

**BURKINA FASO**  
Unité-Progres-Justice

**UNIVERSITE DE OUAGADOUGOU**

**FACULTE DES LANGUES, DES  
LETTRES, DES ARTS, DES  
SCIENCES HUMAINES ET SOCIALE  
( FLASHS )**

**Département de géographie**  
Option géographie physique

**RENFORCEMENT DE LA CAPACITE  
DE RECHERCHE  
PLURIDISCIPLINAIRE SUR  
L'ENVIRONNEMENT  
( Projet ENRECA/IDR-FLASHS )**

**MEMOIRE DE MAITRISE**

**THEME**

**INVENTAIRE EXHAUSTIF DES TECHNIQUES DE LUTTE  
ANTI-EROSIVE DANS LE DEGRE CARRE DE KAYA**

Présenté et soutenu par :  
**ILBOUDO Pascal**

Année universitaire  
1997 - 1998

Sous la direction de  
**SANOU Dya Christophe**  
Maître - Assistant

## DEDICACE

*- A mon défunt neveu Nikièma Joël*

*- A ma mère*

*- A ma famille*

*- A tous mes amis*

# SOMMAIRE

AVANT PROPOS .....	4
RESUME .....	5
MOTS CLES.....	5
TABLE DES SIGLES .....	6
TABLE DES FIGURES .....	7
LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES ET DES CARTES.....	8
LISTE DES TABLEAUX.....	9
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>10</b>
<b>PREMIÈRE : PARTIE L'EROSION DES SOLS .....</b>	<b>13</b>
<b>CHAPITRE PREMIER : GENERALITES.....</b>	<b>14</b>
<b>I. LES ASPECTS PHYSIQUES.....</b>	<b>14</b>
<i>I.1. LA GEOLOGIE.....</i>	<i>14</i>
I.1.1. Les roches métamorphiques.....	14
I.1.2. Les roches plutoniques .....	15
<i>I.2. LA GEOMORPHOLOGIE.....</i>	<i>15</i>
I.2.1. Les éminences.....	15
I.2.1.1 Les buttes .....	15
I.2.1.2 Les collines .....	16
I.2.2. Les glacis.....	19
I.2.3. La plaine ou surface fonctionnelle.....	19
I.2.4. Les dépressions.....	19
I.2.4.1. Les bas-fond.....	19
I.2.4.2. Les dépressions périphériques.....	19
I.2.4.3. Les incisions.....	20
<i>I.3. LE CLIMAT.....</i>	<i>20</i>
I.3.1. La pluviométrie.....	20
I.3.2. La température.....	24
I.3.3. L'évaporation.....	24
I.3.4. Les vents.....	25
<i>I.4. LES SOLS ET LA VEGETATION.....</i>	<i>26</i>
I.4.1. Les sols.....	26
I.4.2. La végétation .....	30
<i>I.5. L'HYDROGRAPHIE.....</i>	<i>31</i>
I.5.1. Les cours d'eau.....	31
I.5.2. Les retenues d'eau.....	31
<b>II. LES ASPECTS HUMAINS .....</b>	<b>33</b>
<i>II.1. LA POPULATION .....</i>	<i>33</i>
II.1.1. La composition et l'évolution de la population.....	33
II.1.2. La densité et ses conséquences .....	34
<i>II.2. LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES.....</i>	<i>34</i>
II.2.1. L'organisation sociale et l'habitat.....	34
II.2.2. L'agriculture.....	35
II.2.2.1. Les cultures pratiquées .....	35
II.2.2.2. Les moyens de production.....	36
II.2.3. L'élevage.....	37
II.2.3.1. Les espèces élevées.....	37
II.2.3.2. La conduite des animaux .....	37
II.2.4. Les autres activités .....	38

II.3. LA GESTION ET L'EXPLOITATION DU DOMAINE FONCIER .....	38
II.3.1. Le nombre et le type de parcelles exploitées par ménage .....	38
II.3.2. La durée de la mise en valeur .....	39
II.3.3. Le calendrier agricole .....	41
<b>CHAPITRE DEUXIÈME : DESCRIPTION DE L'EROSION .....</b>	<b>43</b>
<b>I. NOTIONS DE BASE .....</b>	<b>43</b>
I.1. DEFINITION DE L'EROSION .....	43
I.2. LES FACTEURS DE L'EROSION HYDRIQUE ET EOLIENNE .....	44
I.2.1. La végétation .....	44
I.2.2. La pente .....	44
I.2.3. La nature du sol .....	45
I.2.4. La pluie .....	45
I.2.5. Le travail du sol .....	46
I.2.5. L'action anthropique .....	47
I.3. LES PROCESSUS D'EROSION .....	49
I.3.1. L'érosion hydrique .....	49
I.3.1.1. L'érosion pluviale .....	49
I.3.1.2. Le décapage pelliculaire .....	49
I.3.1.3. L'érosion régressive .....	50
I.3.2. L'érosion éolienne .....	51
<b>II. LES DIFFERENTS TYPES D'EROSION A LA PARCELLE .....</b>	<b>51</b>
II.1. LA DISTRIBUTION SPATIALE DES FORMES D'EROSION .....	51
II.1.1. Les parcelles sur glaciais .....	51
II.1.2. Les parcelles de versant .....	52
II.1.3. Les parcelles de bas fond .....	53
II.2. LES CONSEQUENCES .....	53
II.2.1. La dégradation du sol .....	53
II.2.2. La baisse de la production agricole .....	54
II.2.3. L'augmentation des surfaces cultivées .....	54
<b>DEUXIÈME PARTIE : LA LUTTE ANTI-EROSIVE .....</b>	<b>56</b>
<b>CHAPITRE TROISIÈME : LA PERCEPTION PAYSANNE DE L'EROSION .....</b>	<b>57</b>
<b>I. LES CAUSES DE L'EROSION DES SOLS .....</b>	<b>57</b>
I.1. LA DESTRUCTION DU COUVERT VEGETAL .....	57
I.2. LA PLUIE .....	58
I.3. L'INFLUENCE DE LA PENTE .....	58
<b>II. LES EFFETS DE L'EROSION DES SOLS .....</b>	<b>59</b>
II.1. L'APPAUVRISSMENT DES SOLS .....	59
II.2. LA BAISSSE DES RENDEMENTS .....	59
<b>CHAPITRE QUATRIÈME : LES FORMES DE LUTTE ANTI-EROSIVE .....</b>	<b>60</b>
<b>I. RAPPEL HISTORIQUE DE LA LUTTE ANTI-EROSIVE AU BURKINA FASO .....</b>	<b>60</b>
<b>II. LES FORMES TRADITIONNELLES DE LUTTE .....</b>	<b>61</b>
II.1. LES METHODES MECANQUES .....	61
II.1.1. Les alignements de pierres .....	61
II.1.2. La ceinture périphérique des rizières .....	61
II.1.3. Les obstacles en bois .....	62
II.2. LES METHODES BIOLOGIQUES .....	62
II.2.1. La conservation de végétaux .....	62
II.2.2. La jachère .....	64

II.2.3. Le paillage.....	64
<b>III. LES FORMES MODERNES DE LUTTE ANTI-EROSIVE.....</b>	<b>65</b>
<b>III.1. LES CORDONS PIERREUX.....</b>	<b>65</b>
III.1.1. Technique de construction.....	65
III.1.2. Fonctionnement .....	68
<b>III.2. LES DIGUETTES.....</b>	<b>71</b>
III.2.1. Les diguettes en terre .....	71
III.2.2. Les diguettes filtrantes .....	72
<b>III.3. LES DIGUES FILTRANTES.....</b>	<b>75</b>
III.3.1. Technique de construction.....	76
III.3.2. Fonctionnement et rôle.....	76
<b>III.4. LES TRAITEMENTS DE RAVINE .....</b>	<b>78</b>
III.4.1. Le traitement de tête de ravine et de griffes d'érosion .....	78
III.4.2. Les traitements de lit de ravine.....	80
<b>III.5. LE ZAÏ ET LA DEMI-LUNE.....</b>	<b>82</b>
III.5.1. Le zaï.....	82
III.5.2. La demi-lune .....	83
<b>III.6. LES HAIES VIVES ET LE BRISE-VENT.....</b>	<b>83</b>
<b>III.7. LES TECHNIQUES CULTURALES.....</b>	<b>84</b>
<b>IV. LES TECHNIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS .....</b>	<b>87</b>
<b>IV.1. LES PLANTATIONS D'ARBRES ET L'AGROFORESTERIE .....</b>	<b>88</b>
<b>IV.2. LA ROTATION CULTURALE ET L'ASSOCIATION DES CULTURES.....</b>	<b>88</b>
<b>IV.3. LES APPORTS DE FUMURES ORGANIQUE ET MINERALE.....</b>	<b>88</b>
<b>IV.4. REGENERATION NATURELLE ASSISTEE ET LA MISE EN DEFENS.....</b>	<b>90</b>
<b>V. L'ORGANISATION DES TRAVAUX ET L'ENTRETIEN DES OUVRAGES DE LUTTE ANTI-EROSIVE .....</b>	<b>91</b>
<b>V.1. L'ORGANISATION DES TRAVAUX.....</b>	<b>91</b>
<b>V.2. L'ENTRETIEN DES OUVRAGES.....</b>	<b>92</b>
<b>CHAPITRE CINQUIÈME : RESULTATS ET PERSPECTIVES D'AVENIR.....</b>	<b>93</b>
<b>I. LES RESULTATS .....</b>	<b>93</b>
<b>I.1. L'IMPACT DES AMENAGEMENTS.....</b>	<b>93</b>
I.1.1. L'impact des aménagements sur l'érosion et le ruissellement .....	93
I.1.2. L'impact des aménagements sur l'humidité du sol.....	94
I.1.3. L'impact des aménagements sur les plantes.....	94
I.1.4. L'impact des aménagements sur les rendements .....	96
<b>I.2. LES ORGANISMES PARTICIPANT A LA LUTTE.....</b>	<b>97</b>
I.2.1. Objectifs et stratégies d'intervention .....	97
I.2.2. Activités et réalisations.....	97
<b>I.3. LES PROBLEMES LIES AUX AMENAGEMENTS .....</b>	<b>101</b>
<b>II. LES PERSPECTIVES D'AVENIR .....</b>	<b>102</b>
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>105</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>104</b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b>111</b>
ANNEXE I.....	112
ANNEXE II.....	117
ANNEXE III .....	118
ANNEXE IV .....	119

## AVANT PROPOS

Le Burkina Faso, pays enclavé et semi-désertique, a une économie principalement basée sur l'agriculture. Cependant, malgré l'importance de la population dans ce secteur( 90% environ ), on observe des déficits céréaliers. Cette situation est due à la dégradation des ressources naturelles et aux aléas climatiques qui sont difficilement contrôlables. Il en résulte une baisse de la production agricole.

La détérioration des conditions de vie des populations a amené le gouvernement, les partenaires du développement et les chercheurs à mettre en place des plans de développement et des techniques de gestion du milieu. Dans ces programmes, la lutte contre la dégradation des terres occupe une place importante. Celle-ci justifie l'étude que nous avons menée sur les techniques de lutte anti-érosive.

Cette étude s'intègre dans un large programme de recherche de 4 ans initié par la Coopération Danoise en collaboration avec l'Université de Ouagadougou, à travers le projet ENRECA / FLASHS-IDR. Ce programme vise à développer la collaboration inter-universitaire entre l'Université de Ouagadougou et les Universités danoises de Copenhague et de Roskilde. Tous les programmes de recherche de ce projet s'inscrivent dans le domaine de la gestion durable du milieu. Il couvre quatre provinces du pays que sont : le Bam, le Boulgou, le Sanmatenga et le Seno.

Ce document est la synthèse d'un ensemble de travaux étalés sur une année et portant sur le degré carré de Kaya. L'élaboration finale du document, nous donne l'occasion de remercier sincèrement :

- Le Projet ENRECA pour l'appui matériel et financier.
- Monsieur SANOU Dya Christophe, notre directeur de mémoire dont le dévouement a permis l'aboutissement de ce travail.
- Monsieur Traoré Yacouba à l'ADRK,
- Monsieur Sandwidi Moustapha B. au PDI,
- Monsieur Zoungrana S. Lambert au SPA Sanmatenga,
- Monsieur Conditamdé Ludovic au PIS, pour leur disponibilité.
- Batoro Adama, Ido Eric, Diallo Saïdou, Ouédraogo Ibrahim et tous les étudiants stagiaires ( 1997 ) du projet ENRECA, pour leur collaboration.
- Messieurs DA et BANDRE pour avoir accepté de siéger comme membre du jury à la soutenance de ce mémoire.

## **RESUME**

L'alimentation hydrique des cultures est l'un des principaux facteurs qui limite la production agricole au Burkina Faso. Le déficit hydrique résulte tant de la faiblesse des précipitations que de la perte d'eau par ruissellement.

Dans le degré carré de Kaya, les terres de culture sont fortement dégradées. Cette dégradation, à la fois physique, chimique que biologique, empêche l'infiltration des eaux de pluie. L'absence ou la rareté du couvert végétal, l'agressivité des pluies et des vents, ainsi que les actions anthropiques sont autant d'éléments qui favorisent le ruissellement et l'érosion.

L'analyse des techniques inventoriées met en évidence leur variété et l'impact très bénéfique des méthodes modernes de lutte. Elles sont suffisantes pour engager dans toute la zone des opérations tournées vers la restauration et la conservation des sols, génératrices des ressources naturelles.

L'insertion des nouvelles techniques dans les systèmes de production se heurte encore à des difficultés dont la solution suppose l'implication et la responsabilisation des populations dans les différents programmes de lutte anti-érosive.

## **MOTS CLES**

Burkina Faso - Kaya - Degré carré - Erosion - Lutte anti-érosive - Aménagement - Technique - Ruissellement - Organisme - Population -

## TABLE DES SIGLES

ADRK	: Association pour le Développement de la Région de Kaya
AVV	: Aménagement des Vallées des Volta
BP	: Burkina Phosphate
BUMIGEB	: Bureau des Mines et de la Géologie du Burkina
CES/AGF	: Conservation des Eaux et des Sols/Agro-foresterie
CRPA	: Centre Régional de Promotion Agro-pastorale
CTFT	: Centre Technique Forestier Tropical
DSA	: Direction des Statistiques Agricoles
FDR	: Fonds de Développement Rural
GERES	: Groupement Européen de Restauration des Sols
IGB	: Institut Géographique du Burkina
ONG	: Organisme Non Gouvernemental
ORSTOM	: Institut Français de Recherche Scientifique en Développement et la Coopération
PATECORE	: Projet d'Aménagement des Terroirs et de Conservation des Ressources
PEDI	: Programme d'Exécution du Développement Intégré
PIS	: Plan International du Sanmatenga
SPA	: Service Provincial de l'Agriculture

## TABLE DES FIGURES

TITRE	PAGE
Figure 1 : IRREGULARITES INTER-ANNUELLES DES PRECIPITATIONS KAYA ( 1967 - 1996 ).....	21
Figure 2 : IRREGULARITES INTER-ANNUELLES DU NOMBRE DE JOURS DE PLUIE KAYA ( 1967-1996 ).....	21
Figure 3 : VARIATIONS PLUVIOMETRIQUES ANNUELLES : courbe de Franquin - Kaya ( 1989 - 1995 ).....	23
Figure 4 : VARIATIONS MOYENNES MENSUELLES INTER-ANNUELLES DE LA TEMPERATURE - KAYA ( 1967 - 1996 ).....	24
Figure 5 : OUAHIGOUYA : Evaporation ( Moyennes mensuelles de 1984 - 1993 ).....	25
Figure 6 : VITESSE MOYENNE MENSUELLE DES VENTS : Ouahigouya (1984 - 1993).....	26
Figure 7 : TRANSECT N° 1 : de Sakou à Tèmnaoré.....	32
Figure 8 : TRANSECT N° 2 : de Téma à Koulouéogo.....	32
Figure 9 : PLUIE DU TYPE I ( Ouahigouya 30/07/93 ).....	48
Figure 10 : PLUIE DU TYPE II ( Ouahigouya 28/08/93 ).....	48
Figure 1 1 : PLUIE DU TYPE IV ( Ouahigouya 01/09/93 ).....	48
Figure 1 2 : LES ETAPES SUCCESSIVES DE L'EFFET " SPLASH ".....	49
Figure 1 3 : BARRAGE EN BOIS DANS UN CHAMP A SAKOU.....	63
Figure 1 4 : LE NIVEAU A EAU.....	69
Figure 1 5 : UTILISATION DU NIVEAU A EAU.....	69
Figure 1 6 : ETAPES DE CONSTRUCTION DES CORDONS PIERREUX.....	70
Figure 1 7 : COUPE TRANSVERSALE D'UNE DIGUETTE EN TERRE.....	72
Figure 1 8 : COUPE DE LA DIGUETTE FILTRANTE AVEC TAPIS.....	74
Figure 1 9 : COUPE DE LA DIGUETTE FILTRANTE SANS TAPIS.....	75
Figure 20 : ETAPES DE CONSTRUCTION DES DIGUETTES FILTRANTES.....	75
Figure 21 : COUPE D'UNE DIGUE FILTRANTE.....	77
Figure 22 : DIGUE FILTRANTE SIMPLE.....	77
Figure 23 : TRAITEMENT DES TETES DE RAVINE ET GRIFFES D'EROSION.....	79
Figure 24 : TRAITEMENT DU LIT DE LA RAVINE PAR UNE DIGUE FILTRANTE.....	81
Figure 25 : LA VEGETALISATION DES OUVRAGES.....	89
Figure 26 : EVOLUTION DES AMENAGEMENTS.....	99
Figure 27 : EVOLUTION DE LA SUPERFICIE TOTALE AMENAGEE.....	99
Figure 28 : REPARTITION DE LA SUPERFICIE TOTALE EN FONCTION DES TECHNIQUES.....	100

## LISTE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES ET DES CARTES

TITRE	PAGE
Planche photographique N° 1.....	18
Planche photographique N° 2.....	66
Planche photographique N° 3.....	73
Planche photographique N° 4.....	85
Planche photographique N° 5.....	86
Planche photographique N° 6.....	95
Carte de situation .....	12
Carte géologique du degré carré de Kaya.....	17
Carte pédologique du degré carré de Kaya.....	29

## LISTE DES TABLEAUX

TITRE	PAGE
TABLEAU I : Types de ménages en fonction du nombre de parcelles exploitées .....	39
TABLEAU II : Répartition des parcelles en fonction de la durée de mise en valeur.....	40
TABLEAU III : Cycle des activités dans le degré carré de Kaya .....	42
TABLEAU IV : Position topographique des parcelles de culture.....	53
TABLEAU V : Productions parcellaire de grains et de paille de mil ( en kg/ha ).....	97
TABLEAU VI : Pluviométrie annuelle de Kaya ( 1967-1996 ) .....	112
TABLEAU VII : E.T.P de Ouahigouya ( 1986 - 1995 ) .....	113
TABLEAU VIII : Pluviométrie décadaire de Kaya ( 1986 - 1995 ).....	113
TABLEAU IX : Moyennes mensuelles inter-annuelles des températures de Kaya ( 1963 - 1985).....	114
TABLEAU X : Températures mensuelles de Kaya en 1985 .....	114
TABLEAU XI : Evaporation BAC : moyennes mensuelles inter-annuelles - Ouahigouya ( 1984 - 1993 ).....	115
TABLEAU XII : Vitesses moyennes mensuelles inter-annuelles des vents - Ouahigouya ( 1984 - 1993 ).....	115
TABLEAU XIII : Fréquences cumulées - Courbe de Franquin - Kaya ( 1986 - 1995 ).....	116
TABLEAU XIV : Répartition de la population par département en 1985 et 1996 .....	117
TABLEAU XV : Superficies aménagées par l'ensemble des organismes intervenant dans la zone.....	118
TABLEAU XVI : Liste des techniques inventoriées .....	119

## INTRODUCTION

De nos jours, la préservation des ressources naturelles constitue un défi pour les populations du monde. Le développement ne peut être véritable sans une exploitation rationnelle de ces ressources. Cela est plus capital pour un pays sahélien comme le Burkina Faso.

En effet, l'ensemble des pays sahéliens est en proie au grave problème de la désertification qui, au fil des ans, va en s'amplifiant. Ce processus a pour conséquences:

- une baisse de la pluviométrie et du niveau des nappes phréatiques
- la dégradation du couvert végétal
- l'érosion des sols

Ce dernier aspect est particulièrement préoccupant sur les sols cultivés qui, dénudés, sont exposés à l'action des facteurs climatiques.

La dégradation des sols constitue une des principales contraintes de l'agriculture burkinabè. Elle compromet la durabilité de la production agricole et, par conséquent, la sécurité alimentaire des populations, surtout celles qui dépendent du secteur agricole. Le phénomène de dégradation est accéléré dans le centre et le nord du pays.

Jadis, c'est la pratique de la longue jachère qui permettait la restauration des sols. Mais aujourd'hui, cela n'est plus envisageable au regard de la pression démographique croissante sur les terres. D'où la nécessité de trouver d'autres alternatives capables d'assurer une production agricole durable.

Face à cette dégradation et à la mauvaise gestion des ressources naturelles existantes, des efforts sont entrepris par les organismes de développement étatiques et les Organismes Non Gouvernementaux ( ONG ) pour enrayer le processus. Malgré les programmes et projets de lutte anti-érosive engagés depuis plus de trois décennies, de nombreuses difficultés subsistent toujours : la dégradation persistante des terres, le manque d'entretien des ouvrages réalisés, la non adhésion de certains producteurs aux actions entreprises, etc. C'est pourquoi nous voulons apporter notre contribution à la réflexion sur la problématique de la dégradation des terres cultivables au Burkina Faso, à travers l'étude du thème " Inventaire exhaustif des techniques de lutte anti-érosive dans le degré carré de Kaya ".

La zone d'étude est située dans la partie Centre Nord du pays ( voir carte de situation p 5 ). Ses coordonnées géographiques sont les suivantes : latitude entre 13° et 14 ° Nord ; longitude entre 1° et 2° Ouest. L'altitude moyenne est de 357 m. Son appartenance aux zones agricoles les plus touchées par le phénomène de l'érosion justifie son choix comme zone d'étude.

La démarche adoptée pour aborder le sujet a été classique. Elle est basée sur l'observation, la description et l'explication des phénomènes. Elle a comporté trois étapes qui sont :

- la documentation : cette phase a consisté à consulter des ouvrages ( thèses, mémoires, rapports, etc. ) se rapportant au Burkina Faso, à la zone d'étude et au thème traité. Elle aura permis d'avoir un aperçu sur les différentes méthodologies de travail et sur la zone. Les centres de documentation des organismes, institutions et services suivants ont été fréquentés : le CNRST, le BU.MI.GEB, l'ORSTOM, l'Université de Ouagadougou, etc.

- les travaux de terrain : ils ont comportés deux phases :

\* la collecte de renseignements aussi bien par observation directe sur le terrain qu'auprès des populations, des responsables de services techniques et des personnalités coutumières de la région. Une enquête par fiche ( auprès de 100 chefs de ménage dans 10 villages ), des entretiens et interviews ont été notre support de renseignements.

\* les investigations sur le milieu physique ont consisté en l'observation et en la description des paysages de la zone. La détermination d'un transect subdivisé en unités, a permis d'établir des relations entre les différents éléments du milieu.

- la rédaction proprement dite.

La synthèse de l'ensemble de ces travaux est présentée dans ce document en deux parties. La première partie fait ressortir les grands aspects du cadre physique et humain. Quant à la deuxième partie elle aborde la lutte anti-érosive.



**Première partie**  
**L'ÉROSION DES SOLS**

# Chapitre premier : GENERALITES

La meilleure compréhension des conditions de vie des populations passe par une analyse du cadre physique et des aspects humains. Cette analyse a pour but d'établir les liens entre les différents éléments du milieu et de faire ressortir les traits spécifiques de la zone concernée.

## I. LES ASPECTS PHYSIQUES

### I.1. LA GEOLOGIE

Le degré carré de Kaya présente un substrat géologique très hétérogène. Le Birimien y est très représenté à travers des schistes et des granites ( cf. carte géologique, page 17 ). Ces derniers constituent l'unité géologique majeure de la région.

On distingue deux principaux groupes : les roches métamorphiques et les roches plutoniques.

#### I.1.1. Les roches métamorphiques

Les roches métamorphiques proviennent de la transformation des granites du birimien lors de la montée des roches intrusives. Elles se répartissent en deux groupes, définis par Duceillier J. ( 1959 ) :

- le groupe de Rissiam comprend des schistes argileux, des schistes tuffacés et en moindre importance des quartzites, des séricitoschistes, des tuffs, des micaschistes, des chloroschistes, etc.

Ils sont très répandus au Sud de la région. Leurs affleurements correspondent aux collines de schistes déchiquetées ou à sommet tabulaire cuirassé.

- le groupe de Dacula regroupe des roches basiques ou neutres que nous appelons " roches vertes ". Les roches les plus fréquentes sont les gabbros métamorphisés, les amphiboles et les amphiboloschistes. La richesse en calcium et en magnésium de ces roches vertes les oppose au groupe précédent.

Les roches d'origine volcanique, comme les andésites métamorphisés sont beaucoup plus rares.

Les roches vertes se présentent de façon isolée dans le paysage. Leurs affleurements correspondent aux collines arrondies très caractéristiques.

Ces deux groupes associés constituent les reliefs " montagneux " de la région.

Les grès quartzites d'âges post-birimien se présentent en affleurements de dimensions réduites. Ils se localisent dans les régions de Guibaré et de Tourcoingbam.

## I.1.2 Les roches plutoniques

Il s'agit des roches éruptives de la famille des granites. Elles sont formées par cristallisation lente du magma à une certaine profondeur. Les granites sont très représentés dans le Nord. Ils présentent de grandes variétés de composition et de texture. On retrouve des granites alcalins, des granites à deux micas, des granites à biotite et amphibole etc.

## I.2. LA GEOMORPHOLOGIE

La zone étudiée présente une topographie faiblement ondulée, parsemée de collines de formation birimienne et surtout dominée de buttes . L'armature du relief est principalement constituée par des cuirasses découvertes ou voilées d'une couche détritique.

Les cuirasses se répartissent en plusieurs niveaux séparés par des dénivelés importants ( 10 à 100 m ). Les niveaux supérieurs subsistent sous forme de buttes cuirassées, limitées par des versants très inclinés parsemés d'éboulis. Le niveau inférieur couvre encore une grande partie du modelé actuel.

### I.2.1. Les éminences

Elles comprennent les buttes et les collines.

#### I.2.1.1. Les buttes

Elles sont nombreuses et constituent le plus souvent les plus hauts reliefs. Elles subsistent sous forme de buttes témoins avec une base constituée de roches basiques ou schisteuses. On distingue plusieurs niveaux en fonction de la nature de la cuirasse et de l'altitude.

#### - Les buttes à cuirasse bauxitique

Elles sont associés au birimien basique ou schisteux. Leurs plus nombreux témoins sont localisés à l'Ouest de Kaya, au sommet de certaines collines où ils forment de hautes tables horizontales. Leur altitude varie de 500 à 516 m. La zone d'extension des buttes de cuirasse bauxitique se situe entre Kaya et Tikaré. Parmi ces buttes cuirassées, on retiendra celles de Sabsé et de Dem dont les sommets sont les plus élevés de notre zone d'étude.

La cuirasse bauxitique de Sabsé se situe à 505m d'altitude. Elle se présente sous forme tabulaire et repose sur une butte allongée. La dalle cuirassée est souvent diaclassée. Lorsqu'elle est intacte, elle se présente sous forme massive de couleur blanche à plages roses. Cependant, elle est recouverte par endroits d'une cuirasse ferrugineuse de type pisolithique faiblement démentelée. Celle de Dem présente les mêmes caractéristiques et culmine à une altitude de 508 m.

## - Les buttes à cuirasse ferrugineuse

Moins élevés que les premiers, ils regroupent les sommets dont les cuirasses ont été mises en place à partir d'une prise en charge directe du fer contenu dans le matériel original. La teneur en fer détermine l'épaisseur et l'état actuel du niveau cuirassé. Ces cuirasses sont caractérisées par leur homogénéité. Elles sont très répandues dans la région et coiffent souvent les buttes.

Les buttes ont une forme allongée ( Planche photographique N° 1, Photo N° 1, page 18 ) et présentent parfois un profil net. C'est le cas de la butte cuirassée de Silmidougou. La dalle massive et conglomératique d'une épaisseur d'environ 4 m, repose sur une carapace tâchetée d'une épaisseur d'environ un mètre. Elle est en contact avec le matériau d'altération kaolinitique sous-jacent. Les versants, de forme concave, sont recouverts d'éboulis provenant du démantèlement de la cuirasse sommitale.

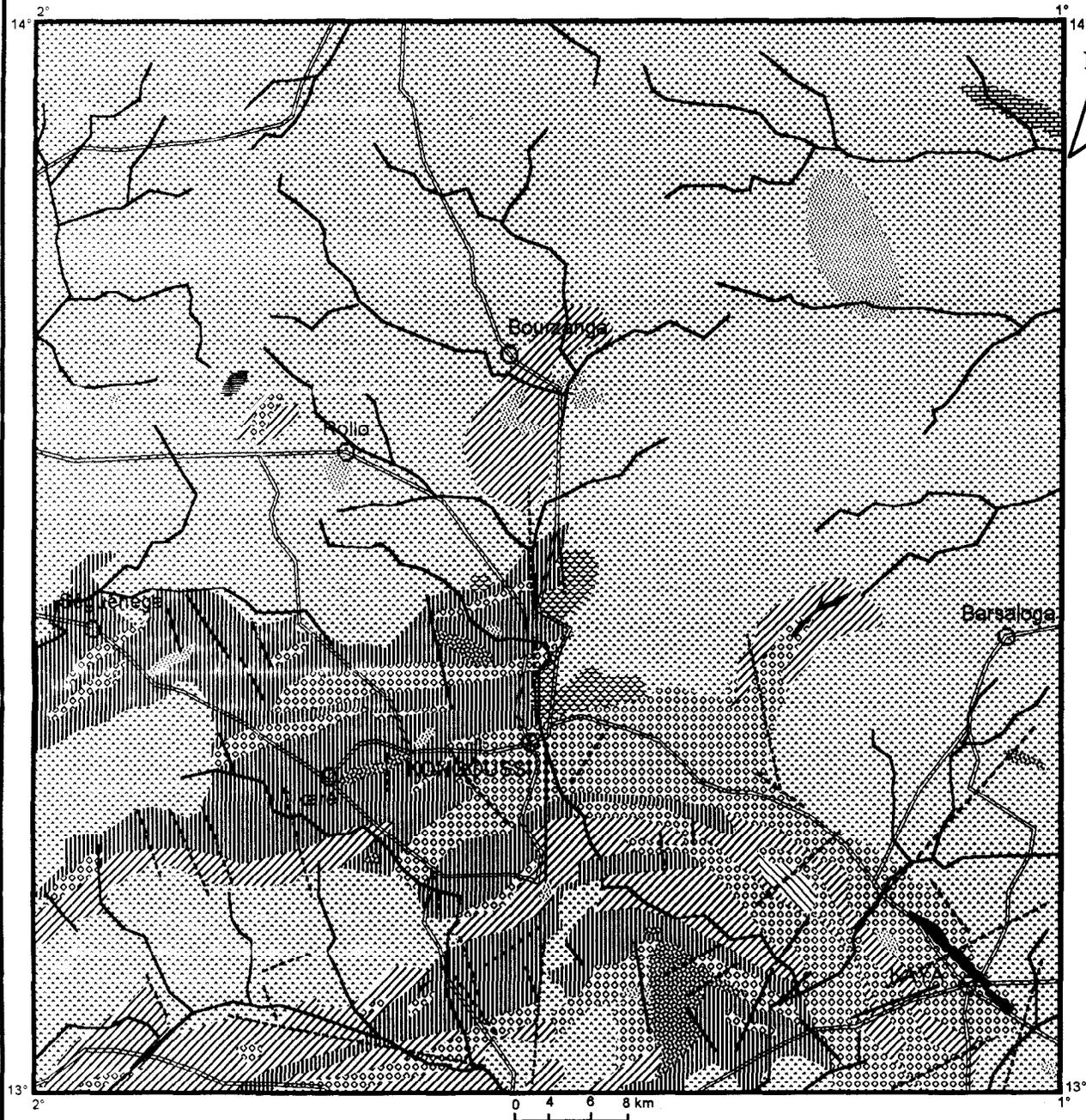
Les cuirasses sur roches schisteuses présentent un profil différent. Au sommet, on retrouve la dalle cuirassée se présentant sous forme vacuolaire avec une orientation identique à celle de la roche mère. Elle comporte par endroit une cuirasse très dure à aspect pisolithique. La dalle repose sur un horizon carapacé à ciment rouge assez tendre, argileux et compact. Enfin, à la base, on retrouve la roche mère schisteuse affectée de micro-plis. Elle est feuilletée. La colline cuirassée de Zérédegouen (Sud-Ouest de Kaya) présente ce type de profil.

Tous ces reliefs cuirassés se présentent sous forme allongée. Le sommet tabulaire et cuirassé est généralement très fracturé. Les versants sont sous l'influence de la dynamique actuelle. La thermoclasticité fragilise le niveau induré par des fissures et des fractures. Il en résulte des blocs qui se retrouvent en bas de la pente et des débris qui recouvrent les versants.

### I.2.1.2. Les collines

Elles présentent un sommet arrondi ( Planche photographique N° 1, Photo N° 2, page 18 ) et culminent à 350 voire 460 m. Les collines sont en étroite relation avec la structure plissée des roches métamorphiques ( schistes tuffacés ), les metabasaltes et les spillites. Elles sont très monotones et généralement couvertes de graminées. Les arbres sont quasiment absents. Les versants déboisés favorisent un ruissellement intense. Ils présentent un aspect caillouteux lié au transport de la plus grande partie des matériaux fins. Ces derniers sont constitués de débris argileux de roches vertes et des schistes tuffacés.

# CARTE GEOLOGIQUE DU DEGRE CARRE DE KAYA



## LEGENDE

### ROCHES METAMORPHIQUES

- |   |                                     |   |                      |
|---|-------------------------------------|---|----------------------|
|  | Schistes argileux                   |  | Gabbro               |
|  | Schistes acides                     |  | Dolerite             |
|  | Schistes basiques                   |  | Diorites et gabbro   |
|  | Basaltes                            |  | Diorites quartziques |
|  | Métasédiments                       |  | Péridotites          |
|  | Quartzites jaspilites cherts quartz |   |                      |

### ROCHES METAMORPHIQUES

-  Granite

### TECTONIQUE

- |   |        |   |                 |
|---|--------|---|-----------------|
|  | Faïlle |  | Faïlle probable |
|---|--------|---|-----------------|

### DIVERS

- |   |                          |   |                  |
|---|--------------------------|---|------------------|
|  | Chef lieu de département |  | Cours d'eau      |
|  | Chef lieu de province    |  | Route principale |

Planche photographique N° 1

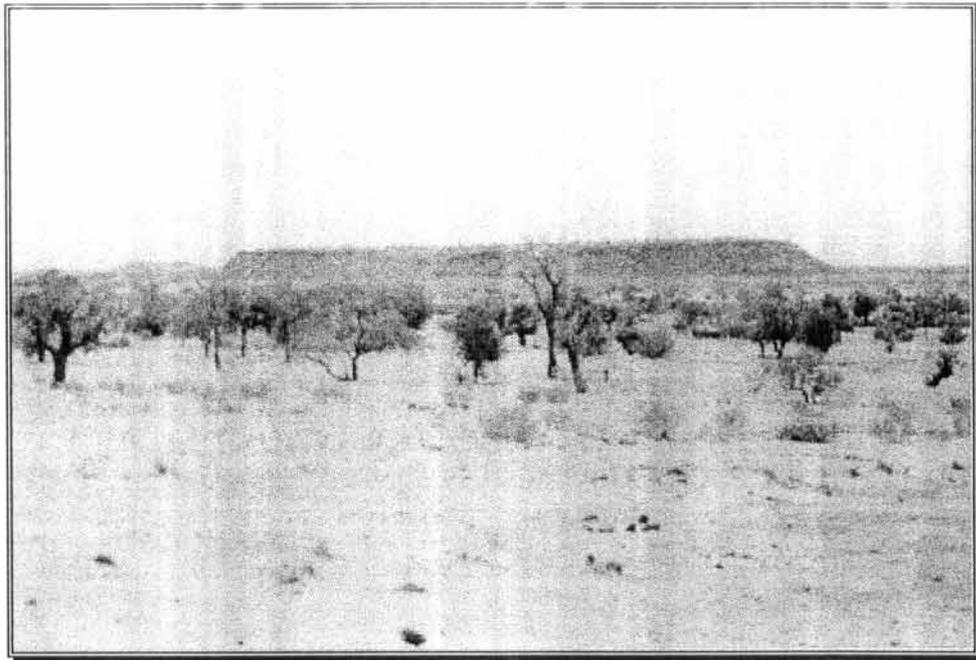


Photo N° 1 : Butte cuirassée de Kalambaogo. Juin 1997

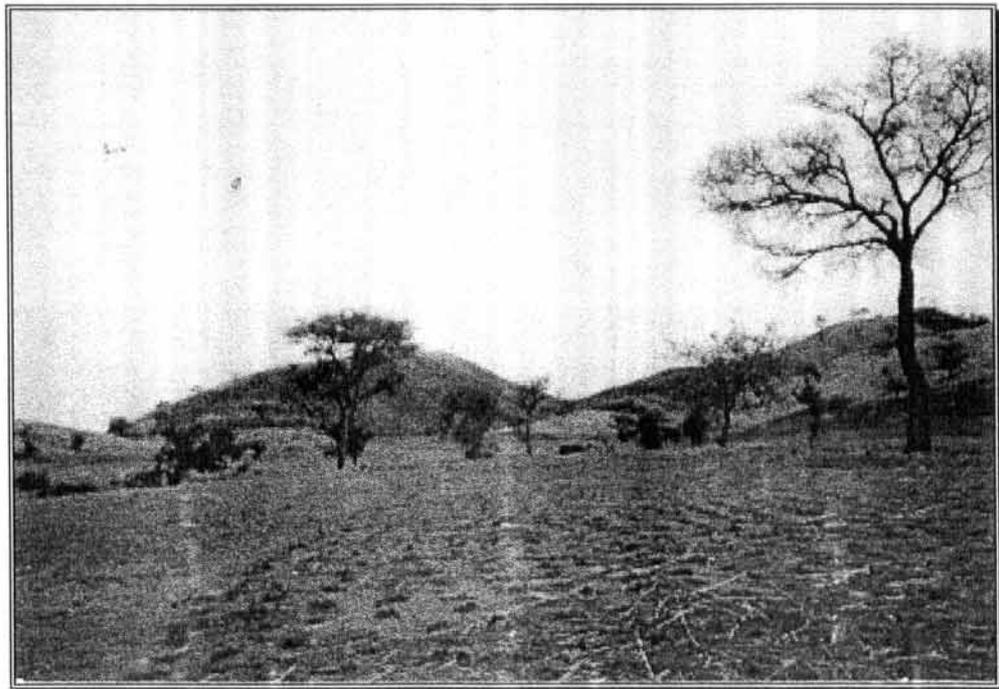


Photo N° 2 : Collines de Sampalo. Juin 1997

## I.2.2. Les glacis

Le relief de la zone présente de nombreux glacis qui peuvent être anciens ou récents. Les glacis récents se trouvent au contact des hauts sommets. Ce sont des glacis d'érosion recouvert de débris de cuirasse provenant du démantèlement des reliefs supérieurs. Ils peuvent s'étendre sur 1 km environ. on remarque parfois des affleurements de cuirasse ( cas du glacis d'érosion de Goulouguen ). La cuirasse, à aspect hétérogène s'est formée à partir de la remobilisation des débris provenant des sommets cuirassés ou d'anciennes cuirasses.

Les glacis anciens sont des reliefs fortement démantelés. Ils présentent une surface à pente douce vers l'aval.

Les glacis se présentent sous forme de pseudo-cuesta. Ils ont un front à pente raide et une surface ( revers ) légèrement inclinée recouverte de pierrailles. Vers l'aval, on observe souvent une petite dépression. Celle-ci est développée dans le matériau d'altération. Sa mise en place fait suite au décapage de la cuirasse sommitale.

## I.2.3. La plaine ou surface fonctionnelle

C'est une surface relativement plate et très faiblement marquée par les cours d'eau. Sa mise en place résulte de processus successifs d'érosion et d'épandage complexes. La surface fonctionnelle relie le plus souvent les différentes unités ( butte, colline, glacis ) aux dépressions. Elle est très exploitée car ses sols sont souvent épais et évolués.

## I.2.4. Les dépressions

### I.2.4.1. Les bas-fonds

Ils correspondent à une aire colluvio-alluviale plus ou moins encaissée. Les bas fonds se rencontrent un peu partout dans la région. Ce sont des zones très exploitées à cause de la fertilité des sols et de l'humidité constante.

### I.2.4.2. Les dépressions périphériques

Ce sont des zones basses, qui se situent entre les élévations. Les plus importantes ont une forme allongée ou circulaire.

Les dépressions allongées ont une largeur très variable. Elles sont localisées entre les collines birimiennes et l'alignement des sommets cuirassés.

Les dépressions circulaires, par contre, sont des zones cernées par les élévations. Elles sont comparables à des " amphithéâtres ". C'est le cas de celle située à l'ouest de Dem.

Les dépressions sont des lieux de collecte des eaux provenant des sommets.

#### I.2.4.3. Les incisions

Les plus importantes sont les ravins. Ces ravins décrivent des sinuosités et présentent des berges de formes variables. Ils prennent naissance au pied des reliefs et convergent vers les bas-fonds. Les cuirasses de nappe affleurent parfois dans le lit de certains ravins. Dans ce cas la cuirasse empêche l'encaissement du lit. Par contre on constate un élargissement du ravin suite à un recul des berges par érosion régressive ( cas du ravin de Tougri ).

### I.3. LE CLIMAT

“Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques, caractérisant l'état moyen de l'atmosphère en un point de la surface terrestre” ( Le petit Larousse, 1996 ). Il est donc la résultante de l'action de plusieurs facteurs dont les plus déterminants, pour notre thème d'étude sont : la pluviométrie, la température, l'évaporation et les vents.

L'absence de données sur l'évaporation, les vents et l'évapotranspiration potentielle ( E.T.P ) de Kaya, nous a conduit à utiliser les relevés de la station synoptique de Ouahigouya.

Selon le découpage de D.C. Sanou, in “ Atlas Jeune Afrique 1993, Le Burkina Faso ”, le degré carré de Kaya est situé dans la zone sahélienne. Le climat est assez sec et se caractérise par deux saisons bien distinctes : une saison pluvieuse ( Mai à Octobre ) et une saison sèche ( Novembre à Avril ).

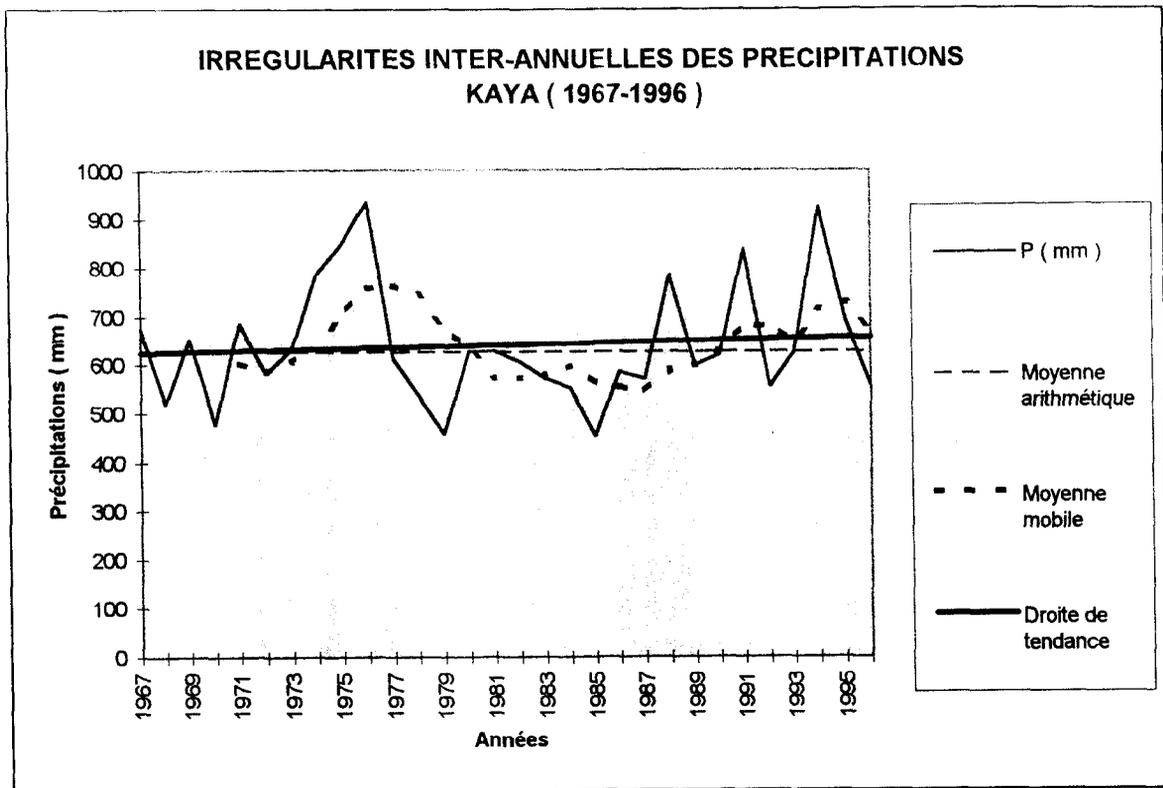
#### I.3.1. La pluviométrie

La pluviométrie est un élément essentiel dans la définition du type de climat de notre région. Elle est le principal agent de la morphogénèse et constitue un facteur déterminant dans le cadre de notre étude. Ainsi l'analyse des relevés annuels ( 1969 à 1996 ), mensuels et décennaires ( 1986 à 1995 ) des précipitations, ont permis de faire ressortir les différentes caractéristiques de la pluviométrie. Cette étude pluviométrique a été renforcée par l'analyse de l'E.T.P de 1986 à 1996.

Le régime des pluies de la zone d'étude se caractérise par une saison des pluies de six mois. Les précipitations annuelles n'excèdent pas 1000mm. Elles restent souvent en-dessous de la moyenne ( 627mm ).

L'évolution des totaux pluviométriques inter-annuels de 1969 à 1996 montre de fortes fluctuations et une tendance générale à une légère hausse ( cf. figure N°1 ). La plus longue période excédentaire est observée entre 1973 et 1977 tandis que la plus déficitaire se situe entre 1982 et 1987. La dernière décennie ( 1987 à 1996 ) donne une moyenne de 677,2 mm. Les maxima sont 935,06mm en 1976 et 925,5mm en 1994. Les minima sont par contre 458,02mm en 1979 et 454mm en 1985. L'analyse de la courbe des irrégularités inter-annuelles du nombre de jours de pluies ( cf. figure N°2 ), laisse apparaître une tendance générale à la baisse.

Figure 1

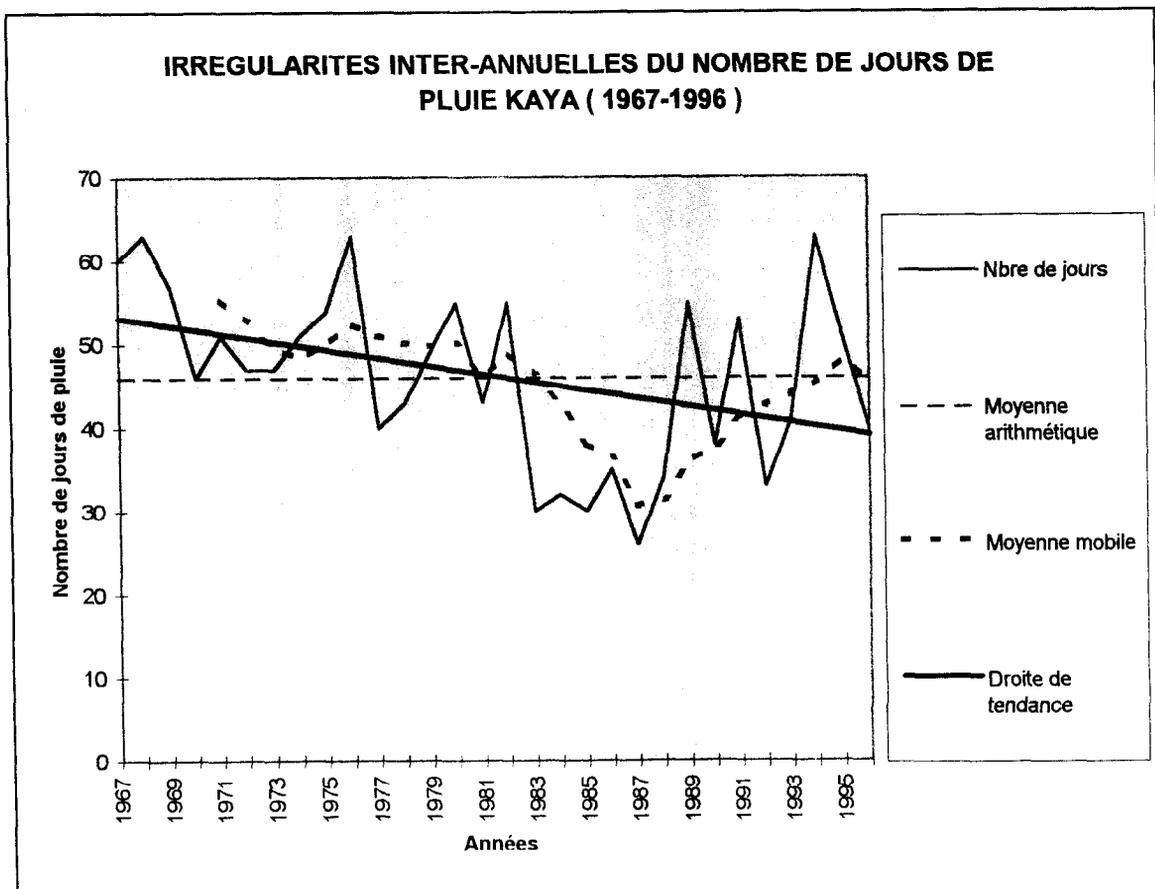


Direction de la Météorologie Nationale

Septembre 1997

P. Ilboudo

Figure 2



Direction de la Météorologie Nationale

Septembre 1997

P. Ilboudo

Dans l'ensemble, le volume des précipitations connaît un léger accroissement, tandis que leur durée est de plus en plus courte. Cette situation réduit la période de la saison pluvieuse et compromet du même coup le développement des cultures à cycle long.

Les précipitations présentent également des variations inter-mensuelles que la méthode de Franquin P. permet de mettre en évidence. Elle consiste à représenter sur un même graphique les courbes d'évolution de la pluviométrie décadaire annuelle sur une période minimale de dix ( 10 ) ans et les courbes d'E.T.P et E.T.P/2. On détermine ensuite six points à partir desquels on décompose la saison pluvieuse en trois périodes : la période pré-humide, la période humide et la période post-humide.

La figure N°3 réalisée à partir de cette méthode, nous a permis de subdiviser la saison des pluies en trois périodes :

- la période pré-humide qui dure 20 jours. Elle s'étend de la troisième décade de Juin à la première décade de Juillet. Durant cette période, P ( précipitation ) est globalement supérieure à E.T.P/2 et inférieure à E.T.P (  $E.T.P/2 < p < E.T.P$  ). C'est une période qui intervient un mois et demi ( Mai à Mi-juin ) après le début de la saison pluvieuse. Elle est déterminante, car les faux départs qui la précèdent ne sont pas favorables aux semis.

- la période humide commence dans la deuxième décade de Juillet et se termine à la dernière décade d'Août. Elle dure donc un mois et demi. Les précipitations sont globalement supérieures à E.T.P (  $p > E.T.P$  ). Cependant, malgré l'abondance et la fréquence des pluies au cours de cette période, on observe parfois des poches de sécheresse. Celles-ci sont liées à l'insuffisance des précipitations (  $p < E.T.P$  ). L'année 1992 illustre parfaitement cette situation. Ces poches perturbent fortement la croissance des plantes notamment des cultures.

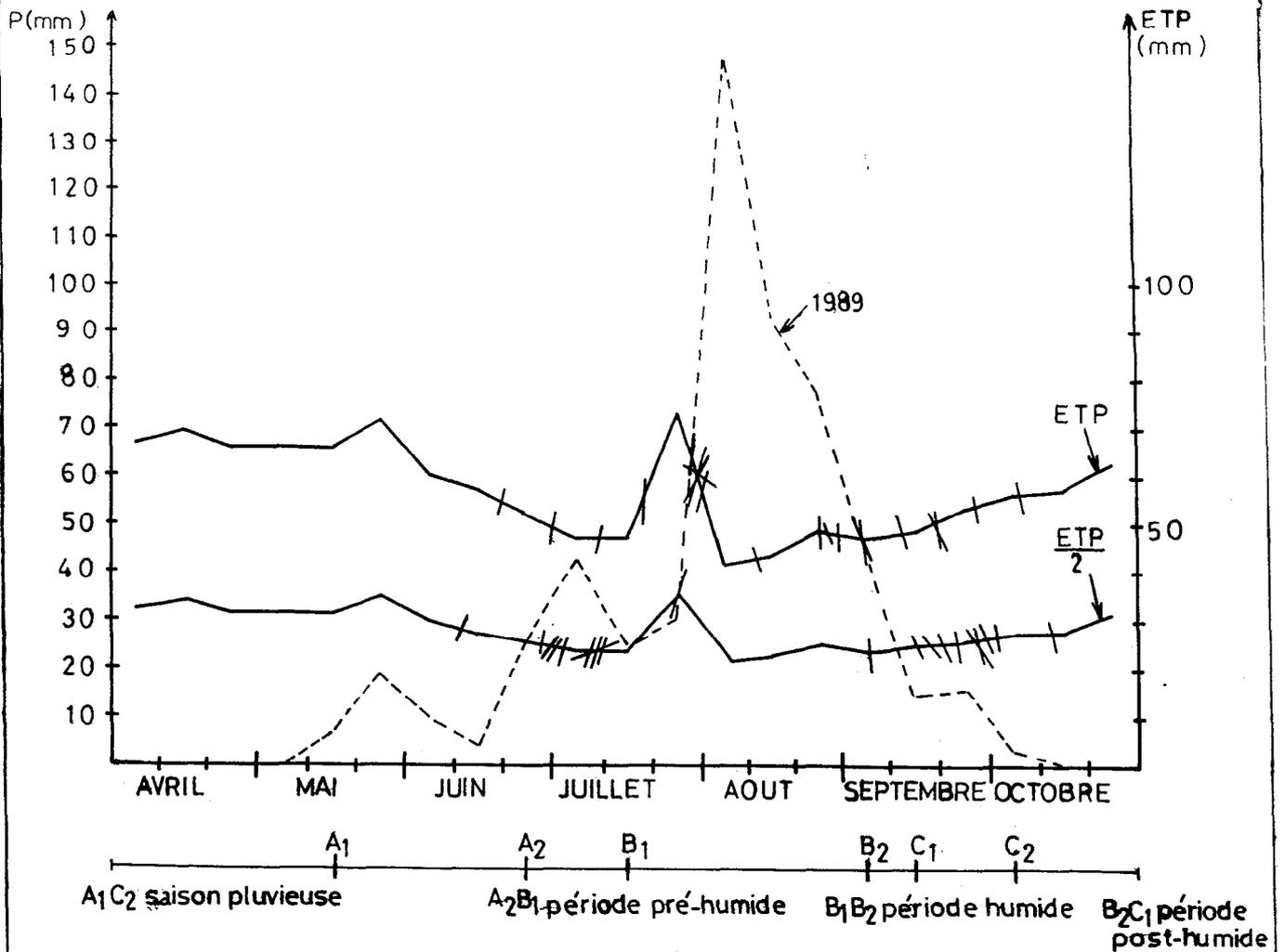
- Enfin la période post-humide s'étend sur les deux premières décades de Septembre. Les précipitations sont faibles et restent inférieures à E.T.P (  $E.T.P/2 < p < E.T.P$  ).

La grande variabilité spatio-temporelle des précipitations est le principal facteur responsable de la variation des rendements agricoles.

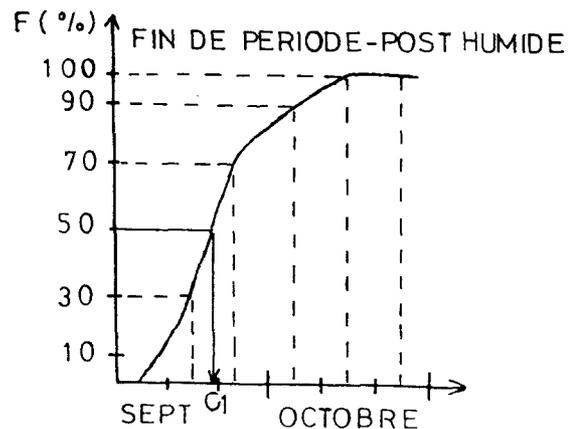
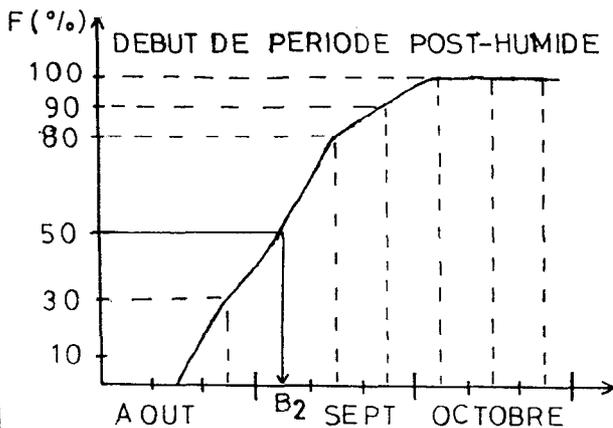
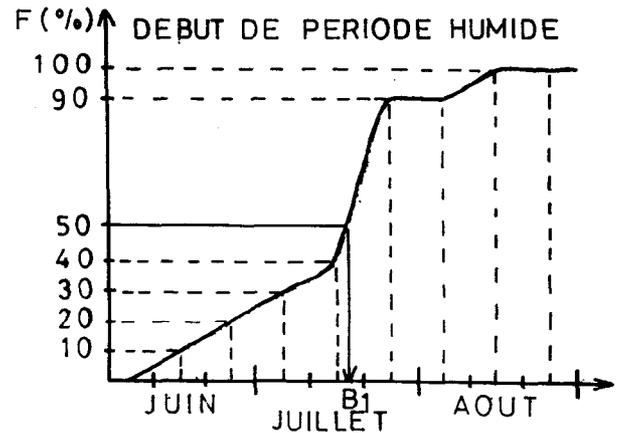
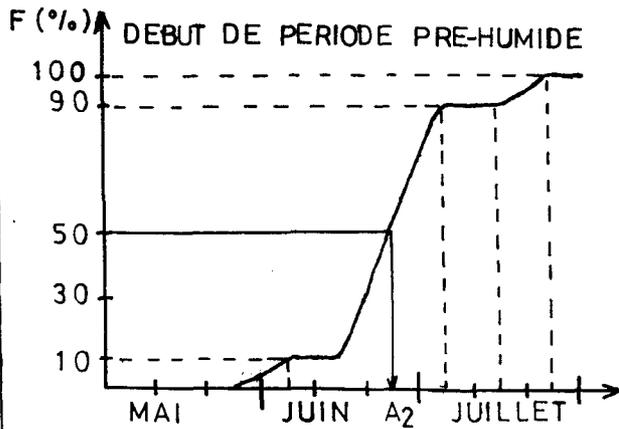
Figure 3 :

VARIATIONS PLUVIOMETRIQUES ANNUELLES

COURBE DE FRANQUIN - KAYA ( 1986 - 1995 )



FREQUENCES CUMULEES DES DEBUTS DE PERIODES

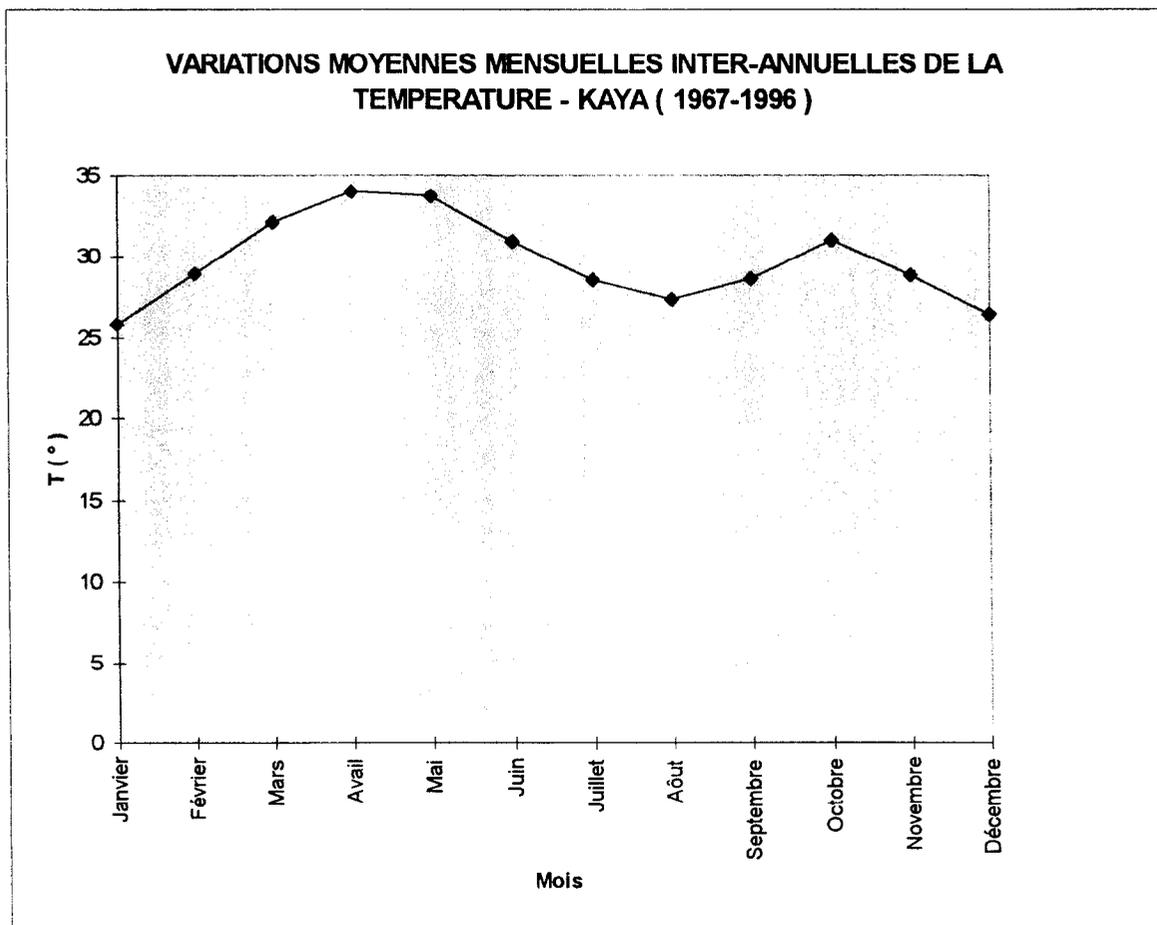


### I.3.2. La température

Les variations thermiques sont relativement importantes. La courbe d'évolution des moyennes mensuelles ( cf figure N° 4 ) au cours de l'année indique deux maxima ( 34° en avril et 31° ) en Octobre et deux minima ( 25°9 en Janvier et 27°4 en Août ). La température moyenne annuelle est élevée ( 29°7 ) avec une amplitude thermique forte de 8°1.

Ces fluctuations sont dues aux variations saisonnières de l'apport énergétique du soleil, par rapport à la situation latitudinale de la région. La température reste élevée toute l'année. Elle est toujours supérieure à 20°. Cela a pour conséquences l'évaporation rapide des eaux de surface et les modifications physiologiques des végétaux en vue de s'adapter à chaque phase.

Figure 3



Direction de la Météorologie Nationale

Septembre 1997

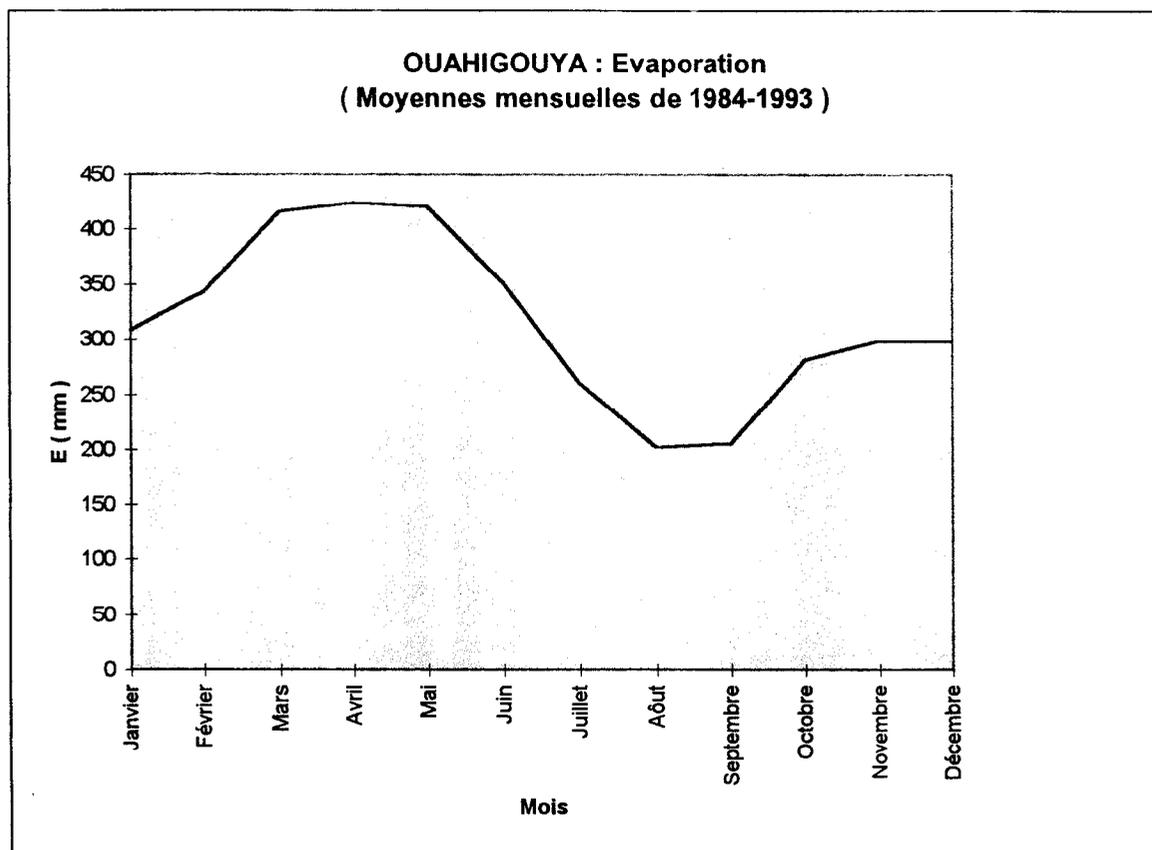
P. Ilboudo

### I.3.3. L'évaporation

L'évaporation est importante. La courbe de son évolution ( cf. figure N°5 ) montre une forte évaporation pendant la saison sèche. Les valeurs maximales sont atteintes en Mars, Avril et Mai alors que les minimales sont observées en Août et en

Septembre. Les fortes évaporations observées entre Mars et Mai sont liées en partie à l'augmentation de la température et à la présence de vents secs en provenance de l'anticyclone du Sahara. Elles entraînent une déperdition importante d'une partie des eaux de surface ( barrages, lacs et cours d'eau ) dans l'atmosphère.

Figure 4



Direction de la Météorologie Nationale

Septembre 1997

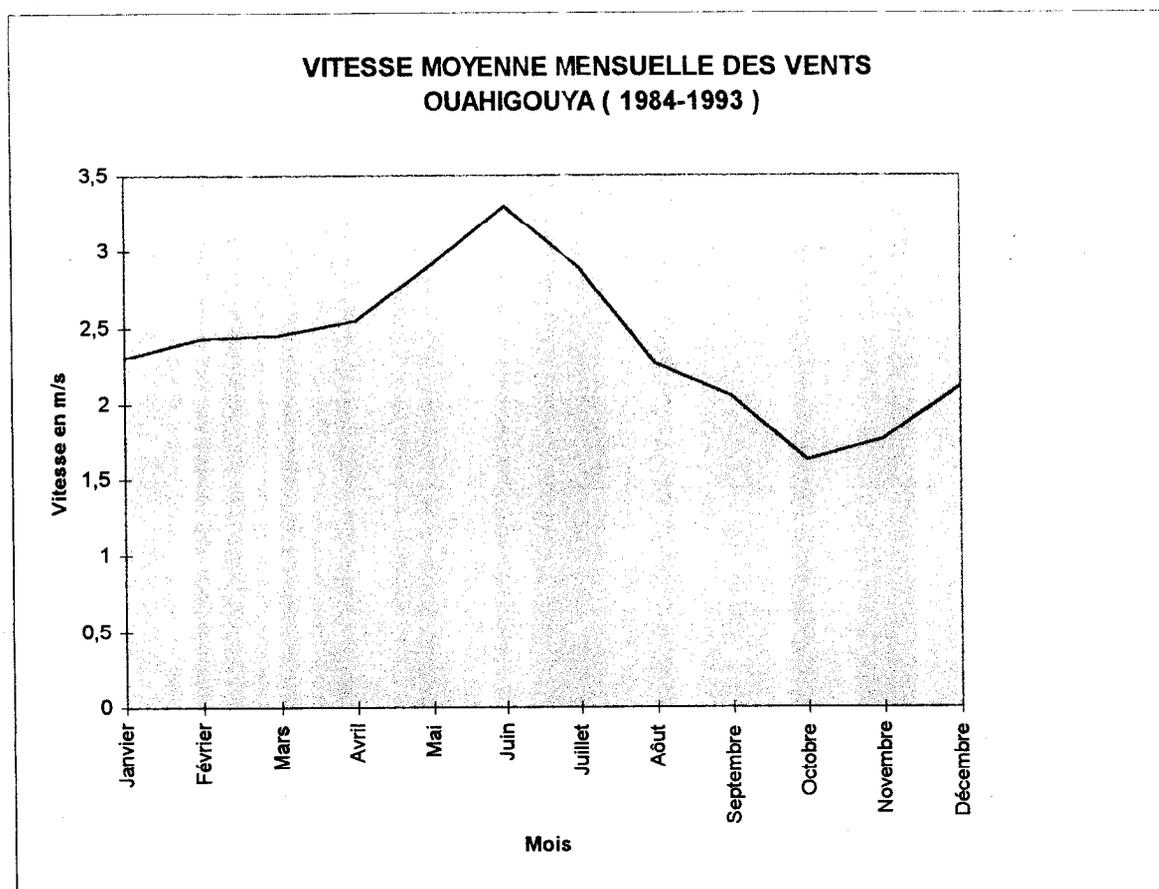
P. Ilboudo

### I.3.4 Les vents

A l'instar des autres zones climatiques du pays, les vents dans cette région suivent le régime imposé par le mouvement du F.I.T ( Front Inter-Tropical ). La région est balayée par deux types de vents : de Novembre à Avril souffle " l'harmattan ", vent sec chargé de poussière de direction Est-Ouest ; et de Mai à Octobre le régime de mousson, vents de direction Sud-Ouest, Nord-Est porteurs de pluies.

L'observation de la courbe des moyennes mensuelles des vents permet de distinguer deux périodes ( cf. figure N°6 ). La première d'Avril à Octobre ( Mousson ) avec une vitesse moyenne de 2,78 m/s d'Avril à Août. Cette vitesse tombe à 2,05 m/s en Septembre et à 1,63 m/s en Octobre. La deuxième période de Novembre à Mars donne une vitesse moyenne de 2,21 m/s avec une maximale de 2,45 m/s en Mars. L'action du vent est importante durant cette période où le sol est généralement peu couvert voire nu. Elle se traduit par un transport de particules fines. Cette action diminue la fertilité et la capacité de rétention en eau des sols.

Figure 5



Direction de la Météorologie Nationale

Septembre 1997

P. Ilboudo

## I.4. LES SOLS ET LA VEGETATION

### I.4.1. Les sols

Les sols de la zone sont sous la dépendance des climats actuels et anciens, mais aussi du modelé et des matériaux sur lesquels ils se sont formés. On distingue trois ensembles de sols en fonction de l'origine des matériaux.

#### - Les sols non évolués ou lithosols

Ils sont très répandus au sud de la zone ( Cf. carte des sols, page 29 ). On distingue les lithosols sur cuirasse et sur roches. Les premiers correspondent aux surfaces cuirassées des sommets des buttes, des collines et des bowé. La mise en place de la cuirasse s'est effectuée durant des conditions climatiques marquées par une abondance de précipitations. La cuirasse dénudée présente un profil R ou C R qui peut parfois évoluer en ( A ) C. Dans ce cas l'horizon A est très mince ( quelques cm ). Il est caractérisé par l'abondance de pisolithes ( gravillons, pierrailles ). Les lithosols sur cuirasse ont une valeur agronomique quasi nulle liée à leur manque de profondeur et à leur texture foetement gravillonnaire.

Les lithosols sur roches se localisent principalement sur les collines rocheuses ( basiques ou schisteuses ). Les flancs très abrupts des collines à roche basique, sont soumis à un ruissellement intense. Il se dépose une fine couche argileuse capable de retenir suffisamment d'eau pour alimenter le tapis herbacé. La richesse chimique de la fraction argileuse, explique la présence de petits champs ( à l'ouest de Kaya ) sur les flancs des collines de roches vertes. Les collines à roche schisteuse de type argileux sont, par contre, soumises à une érosion intense. Les produits issus de la désagrégation des schistes sont chimiquement pauvres et ne présentent aucun intérêt agronomique.

#### - Les sols peu évolués

Les sols peu évolués d'érosion sont les plus représentés dans la zone. Ils sont souvent associés à des sols ferrugineux lessivés sur matériaux argilo-sableux ou à des lithosols sur cuirasses ferrugineuses. On les retrouve partout mais surtout dans le Centre et le Sud. Ils forment des auréoles autour des buttes cuirassées.

Leur profil A C se définit par :

un horizon A dont la profondeur reste faible. Il résulte du déblaiement des altérites anciennes et de la dégradation de la cuirasse.

un horizon C qui est la cuirasse en démantèlement.

Le faciès ferrugineux qui caractérise ces sols traduit le bas niveau de leur valeur agronomique. L'abondance des concrétions ferrugineuses constitue un facteur limitant. Cependant, à cause de l'insuffisance de surfaces cultivables, ces sols sont exploités, d'où une aggravation des phénomènes d'érosion hydrique dans la zone.

A l'instar des lithosols, les sols peu évolués sont mal humidifiés du fait de leur faible épaisseur. La matière organique n'est produite que par quelques arbustes et herbacées. Leur teneur en matière organique reste par conséquent faible.

#### - Les sols évolués

Ce sont des sols à profil plus ou moins nettement différencié A ( B ) C R ou A B C R. On distingue essentiellement les sols ferrugineux tropicaux lessivés et peu lessivés, les sols hydromorphes à pseudo-gley, les sols bruns eutrophes vertiques, les sols vertiques et les sols sodiques.

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés sur matériaux argileux sont principalement localisés dans les régions granitiques. On les retrouve au Nord Ouest de la zone. Ils sont strictement associés au matériau d'altération kaolinique ancien qui constitue leur véritable matériau originel. Ces matériaux kaolinitiques hérités de périodes d'altération intense et prolongée, sont stables sous le climat actuel. Avec une profondeur généralement comprise entre 15 et 80 cm, ces sols présentent un profil différencié A B C.

A est l'horizon dans lequel on retrouve la matière organique. Il a une texture sableuse à sablo-argileuse.

B est l'horizon d'accumulation. Il est caractérisé par la présence d'argile rouge ( kaolinite ) dont la mise en place s'est faite dans des conditions de meilleur drainage.

Enfin, l'horizon C, correspond au niveau peu altéré de la roche mère.

Les sols ferrugineux tropicaux peu lessivés présentent le même profil que les précédents. On les retrouve dans la partie Nord de la zone.

La présence d'argile de type kaolinique à fertilité chimique médiocre dans les sols ferrugineux tropicaux constitue un handicap au développement des cultures.

Les sols hydromorphes à pseudo-gley se forment sur les schistes argileux. Ils présentent un profil identique aux précédents. Cependant, dans l'horizon d'accumulation B, la kaolinite a évolué en pseudo-gley. L'horizon A a une texture sablo-argileuse à argilo-sableuse. Ces sols se localisent surtout aux abords des axes d'écoulement.

En fonction de la quantité de matière organique reçue, ils ont une valeur agronomique moyenne à faible. La forte proportion d'argile que contient ces sols, entraîne une mauvaise infiltration de l'eau.

Les sols bruns eutrophes vertiques sont développés sur les roches basiques ( Nord Est du lac Bam ) et sur les granites et migmatites riches en amphiboles ( Nord de Kaya ). Les glacis de piedmont des collines birimiennes basiques constituent l'un des principaux sites où on trouve ces sols. On les rencontre également dans les bas-fonds.

Ces sols ont une teneur en argile gonflante ( montmorillonite ) inférieure à 30 %. Ils ont une fertilité chimique élevée et sont surtout emblavés en sorgho.

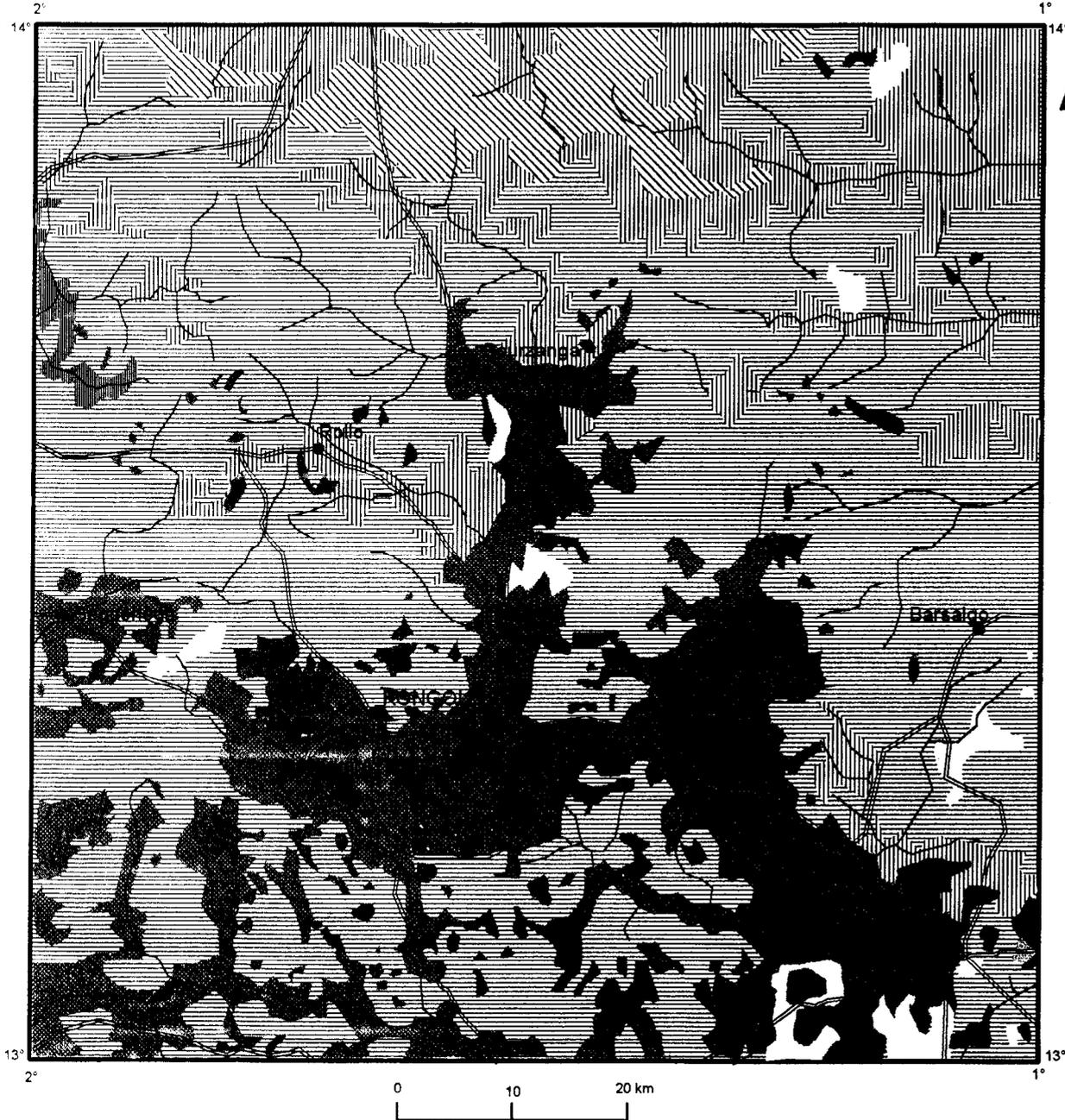
Les sols vertiques se localisent uniquement à l'Est de Kaya. Ils sont développés sur des granites et migmatites calco-alcalins. Cependant, ils ont des propriétés physiques défavorables qui les rendent en particulier difficiles à travailler ( réserves hydriques faibles ). Ils contiennent plus de 30% de montmorillonite.

Les sols bruns eutrophes vertiques et les vertisols sont chimiquement les plus riches ( forte capacité d'échange due à l'abondance de l'argile montmorillonitique ) de la région. Malheureusement, leur mise en valeur est handicapée par leur texture lourde ( vertisols surtout ).

Enfin, les sols sodiques ou solonetz sont associés aux granites leucocrates calco-alcalins et alcalins. On les retrouve au Nord notamment dans les régions de Gaskindé et de Kabao. Leur horizon B est fortement enrichi en argile sodique ( montmorillonite sodique ). Ce sont des sols asphyxiants, peu favorables au développement des végétaux.

La présence du sodium dans ces sols constitue un facteur limitant pour la mise en valeur agricole.

# CARTE PEDOLOGIQUE DU DEGRE CARRE DE KAYA



### LEGENDE

- 
**SOLS MINERAUX BRUTS D'EROSION**  
 lithosols sur cuirasses ferrugineuses  
 lithosols sur roches diverses
- 
**SOLS PEU EVOLUES D'EROSION**  
 lithosols sur cuirasses ferrugineuses (sols associés et dominants)  
 sols ferrugineux lessivés sur matériau argilo-sableux (sols associés)  
 sols hydromorphes sur schistes argileux sédimentaires (sols associés)
- 
**SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX LESSIVES**  
 sur matériau argilo-sableux
- 
**SOLS FERRUGINEUX TROPICAUX PEU LESSIVES**  
 sur sables éoliens  
 sols gravillonnaires (sols associés)  
 sols bruns eutrophes (sols associés)  
 sur matériau argileux issu de granite
- 
**SOLS SODIQUES**  
 solonetz (associé à sols gravillonnaires)
- 
**SOLS VERTIQUES**  
 sur matériau argileux issu de granite
- 
**SOLS BRUNS EUTROPHES VERTIQUES**  
 sur matériau issu de roches basiques  
 sols ferrugineux peu lessivés sur sable éolien (sols associés)  
 sols gravillonnaires (sols associés)
- 
**SOLS HYDROMORPHES A PSEUDOGLEY**  
 sur matériau argilo-sableux, colluvio-alluvial ou issu de schiste argileux  
 sols ferrugineux peu lessivés (sols associés)  
 sols bruns eutrophes (sols associés)
- 
**LAC**
- 
**COURS D'EAU**
- 
**ROUTE**
- 
**CHEF LIEU DE PROVINCE**
- 
**CHEF LIEU DE DEPARTEMENT**

#### I.4.2. La végétation

En fonction de la subdivision du pays faite par Guinko S. en 1984, notre zone d'étude appartient au domaine phytogéographique sahélien, plus précisément le secteur subsahalien.

Ainsi, les observations faites à partir des transects ( figures N° 7 et 8, page 32 ) et celles du terrain montrent que les formations végétales diffèrent d'une unité topographique à l'autre.

- Sur les buttes, la végétation présente toutes les caractéristiques d'une savane arbustive. Les sommets cuirassés sont souvent affectés de fissures et de fractures dans lesquelles se développent une végétation très éparse constituée d'arbustes. Les espèces les plus fréquentes sont : *Combretum micranthum* ( espèce dominante, 1 à 2 m de hauteur en moyenne ), *Guiera senegalensis* ( 2 m de hauteur en moyenne ), *Pterocarpus lucens*. Le tapis herbacé continu, est composé de *Andropogon gayanus* ( 1 à 2 m ) ou de *Pennisetum pedicellatum* ( 1 m de haut ).

Les versants portent également une végétation de type arbustif à combretaceae. Le tapis herbacé est discontinu et parfois inexistant.

- Sur les collines, les graminées dominent. Les arbres sont presque absents. L'ensemble se présente comme une pelouse piquetée de deux ou trois arbres ( *Sclerocarya birrea*, *Balanites aegyptiaca* 7 à 8 m de haut ). C'est une savane herbeuse à dominance *Andropogon gayanus*.

- Sur les glacis, on retrouve une savane arbustive. Le tapis herbacé plus ou moins continu est constitué de *Pennisetum pedicellatum*, *Loudetia togoensis* etc. Dans la partie Nord de la zone, les glacis sont recouverts de steppes arbustives à épineux ( *Acacia seyal* surtout ). Le tapis herbacé clairsemé alterne parfois avec des plages de sols nus.

On rencontre également des savanes parcs à *Acacia albida*, *Butyrospermum parkii* ou *Sclerocarya birrea* ( 8 à 10 m ). Le tapis herbacé est rare et se situe le long des ouvrages ( cordons, diguettes, digues ) ou à la limite des champs. Il est constitué par *Andropogon gayanus*, *Pennisetum Sp* etc. Ces savanes parcs s'observent dans les plaines, dans les dépressions exploitées à des fins agricoles et à la périphérie des villages. Ils sont le résultat le plus expressif de l'action anthropique sur la végétation.

Les formations ripicoles se rencontrent le long des retenues d'eau et des ravins. Les espèces dominantes sont : *Mitragyna inermis*, *Diospyros mespiliformis*, *Anogeissus leiocarpus*, etc.

## I.5. L'HYDROGRAPHIE

### I.5.1. Les cours d'eau

Le réseau hydrographique est dense mais ne possède aucun cours d'eau permanent. Ces cours d'eau sont généralement des ravines mises en place par l'érosion hydrique. Les eaux provenant de ces ravines, se déversent dans les différents lacs. Cependant, une partie des eaux s'écoule vers le Nakambé qui est le seul cours d'eau relativement important. Il se localise au Sud Ouest de la zone où il coule du Nord-Ouest vers le Sud-Est.

### I.5.2. Les retenues d'eau

Les retenues d'eau comprennent les lacs naturels et les réservoirs artificiels.

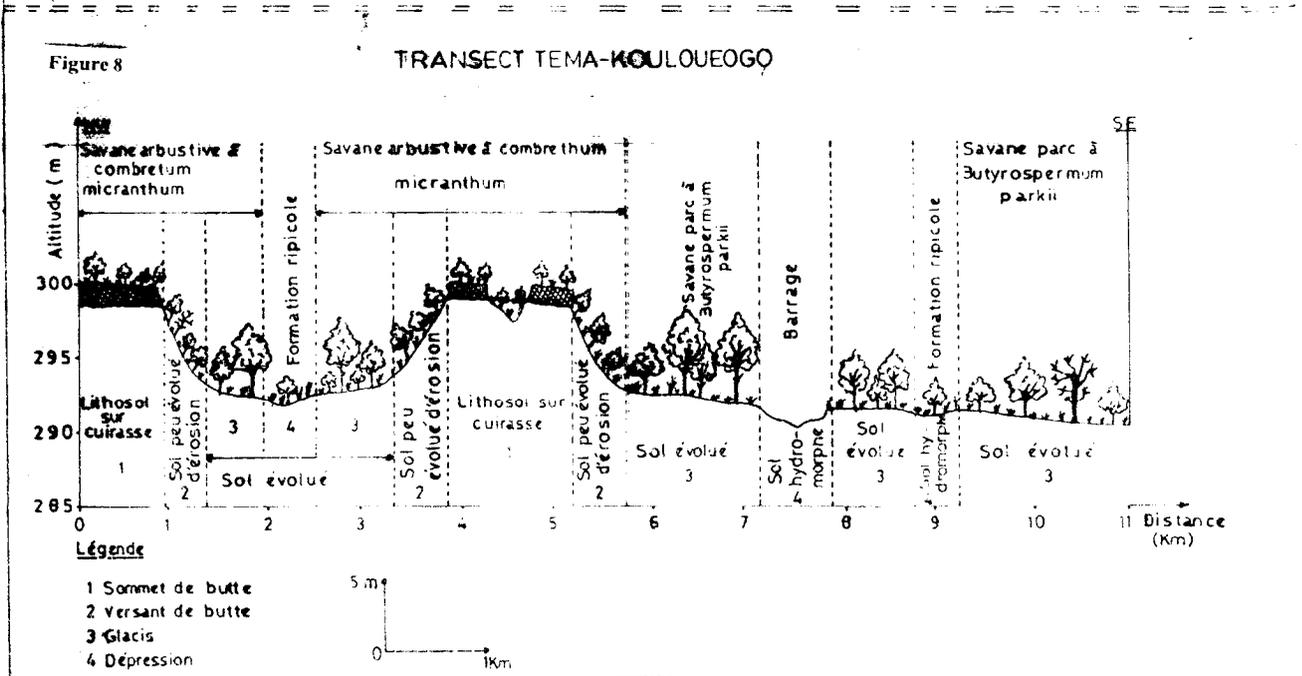
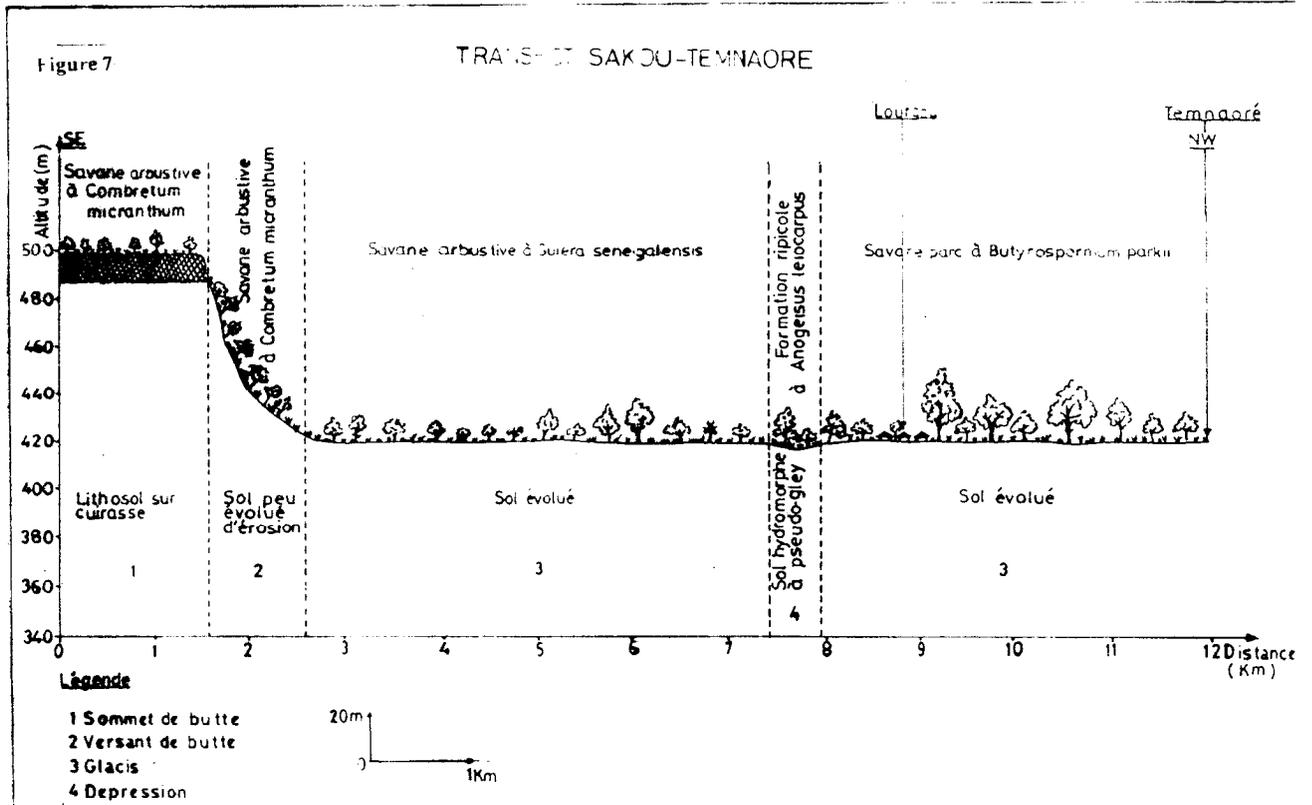
La zone est riche en lacs naturels. La présence des lacs constitue une particularité de cette zone. Leur importance entre Kaya et Kongoussi a valu à la région l'appellation " Région des grands lacs ". Dans la subdivision des lacs on retrouve :

- Le lac Bam, le plus important : il est orienté Nord-Sud avec une longueur de 15 km environ.
- Le lac de Bourzanga long de 2 à 3 km est moins grand que le premier. Il est orienté Nord, Nord-Ouest - Sud, Sud-Est.

On rencontre d'autres lacs plus nombreux mais moins étendus dans la région de Kaya : lacs de Dem, de Sian.

Les réservoirs artificiels sont nombreux. On distingue les barrages de Dablo, de Bokin, de Tamasgho, etc. Ils sont vastes mais peu profonds.

Les lacs et les réservoirs permanents constituent des ressources en eau non négligeables pour l'alimentation des troupeaux et l'irrigation des périmètres pendant la saison sèche. Mais de nos jours, ils sont soumis à de fortes pertes en eau dues à l'évaporation et à l'ensablement. Cette dernière entraîne une diminution de la superficie des retenues. Elle est la conséquence des érosions éolienne et hydrique. Les techniques culturales mal adaptées l'accroissent.



## II. LES ASPECTS HUMAINS

### II.1. LA POPULATION

La plus grande partie du degré carré de Kaya fait partie de la plaine central. Elle est habitée plus particulièrement par les moosé.

#### II.1.1. Composition et évolution

Très inégalement répartie, la population est composée par ordre d'importance de :

- Mossis ( comprenant Ninynosés, premiers occupants de la région, Saaba ou forgerons et les Yarcés ), répartis sur l'ensemble de la zone.
- Peulhs au Nord de Bourzanga et répartis en hameaux de campement à travers la zone
- Fouslés ( région de Bourzanga )

Ces groupes ethniques sont sédentaires à l'exception des pasteurs Peulhs.

La région, composée de 17 départements comptait 598 056 habitants lors du recensement général de la population de 1996. Seuls trois départements avaient un effectif de plus de 50 000 habitants ( Kongoussi, Barsalgo et Kaya ).

On constate un net accroissement de la population. De 470 921 habitants en 1985, la population est passée à 598 056 habitants en 1996, ce qui représente une augmentation de 21,25%. Cet accroissement qui ne va pas de pair avec celui de la production, n'est pas sans conséquences. La structure d'âge de la population explique en partie l'inadéquation entre l'accroissement démographique et celle de la production.

En effet, la population est à prédominance jeune : près de la moitié des habitants soit 49,8% du degré carré, a moins de 15 ans. Les personnes âgées ( 50 ans et plus ) représentent 13,11% de la population. Ces deux couches représentent 63% de la population et constituent la tranche des personnes à charge. Le gros de la production revient donc à une population active ( 15 à 49 ans ) d'environ 37% seulement.

Les mouvements migratoires sont importants. Dans la seule province du Bam, 10 à 14,9% de la population migrent chaque année. Ces migrations comprennent non seulement l'exode rural, mais aussi les immigrations. Les départs vers les centres urbains sont le plus souvent temporaires. Ils se produisent en saison sèche. Dès le début de la saison pluvieuse, les jeunes reviennent pour les travaux champêtres.

Le départ des jeunes tient à deux raisons essentielles :

- les motifs psycho-sociologiques : pour les jeunes, partir en ville ou dans un pays étranger ( Côte d'Ivoire surtout ) constitue une preuve de maturité. Ceux qui restent au village éprouvent un complexe d'infériorité devant leurs camarades qui ont séjourné en ville ou à l'étranger. Le départ permet également aux jeunes ruraux d'échapper aux nombreuses contraintes sociales ( mariages forcés, respect des coutumes, etc. ).

- les raisons d'ordre économique : l'agriculture de subsistance ne permet pas aux paysans de produire suffisamment pour dégager un surplus commercialisable. Les paysans sont démunis financièrement face à des besoins de plus en plus nombreux ( mariage, funérailles, etc. ).

Le départ massif des jeunes est lourd de conséquences sur la production. Ils laissent des enfants et des vieillards qui ne peuvent plus travailler, d'où une baisse de la production. Cependant, de nos jours avec la récession économique qui touche les pays d'accueils et la mise en place de programmes d'aménagement des bassins fluviaux, les jeunes sont de plus en plus réticents à l'émigration.

### II.1.2. La densité et ses conséquences

La densité est estimée à 51 hab/km<sup>2</sup>. Elle dépasse très largement la moyenne nationale qui est de 29 hab/km<sup>2</sup>. Ce taux justifie l'appartenance de la région aux zones les plus peuplées du pays. Elle est spécialement élevée ( supérieure à 60 hab/km<sup>2</sup> ) autour du lac Bam et dans la zone des collines birimienes.

Cette forte densité explique en partie l'abandon de la jachère ou sa courte durée ( 2 à 3 ans ). Les champs sont cultivés de façon permanente ce qui risque d'épuiser complètement les sols.

Les noyaux de forte densité sont situés sur les sols relativement fertiles. Malgré cette fertilité relative des sols, la population ne subsiste que grâce aux revenus additionnels provenant de l'élevage, et à la contribution des migrants installés en Côte d'Ivoire, au Ghana, etc.

## II.2. LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

L'activité principale des populations de la région est l'agriculture à laquelle s'ajoute l'élevage. Cependant les paysans exercent d'autres activités secondaires.

### II.2.1. L'organisation sociale et l'habitat

La société traditionnelle des moosé de la région, s'organise autour de trois piliers principaux que sont :

- le « tenkougri », ou fétiche du village, représente la conscience des ancêtres au sein de la société.
- le « tengsooba » ou chef de terre qui est le grand prêtre de la communauté traditionnelle. Il est le gérant incontesté de la terre.
- le « Naba » ou chef de village : il est l'administrateur des hommes.

Hier, cette société caractérisée par la cohésion sociale et la solidarité, reposait sur la large notion de la famille. Les considérations sociales s'étendaient jusqu'à l'appartenance à une même descendance ( arrière grand-père ). L'habitat était du type groupé au niveau des ménages mais dispersé suivant les quartiers. Le quartier regroupait plusieurs ménages formant une grande famille placée sous la responsabilité d'un chef de famille.

Aujourd'hui, cette organisation sociale et ces valeurs traditionnelles sont très altérées. Cependant, elles expliquent toujours l'habitat et certains comportements sociaux.

L'habitat de type groupé reste dominant dans la zone, notamment dans les villages à peuplement ancien. L'habitat récent est par contre beaucoup plus dispersé. Certains villages comme Saaba ( département de Barsalogo ) situés à proximité des chefs lieu de province ou de département présentent un habitat de type dispersé.

Les campements peulhs sont éparpillés en brousse durant la saison pluvieuse. En saison sèche, les peulhs se déplacent pour s'installer à côté des villages mossis et des points d'eau.

## II.2.2. L'agriculture

La quasi totalité de la population est agricole ( 95% ). C'est une agriculture essentiellement pluviale. Elle est donc dépendante de l'instabilité des conditions climatiques. Les pratiques agricoles y sont très traditionnelles.

### II.2.2.1. Les cultures pratiquées

Les espèces cultivées sont faiblement diversifiées. Cette situation est liée, d'une part aux sols souvent pauvres, très sensibles à l'érosion, et d'autre part aux habitudes alimentaires des populations. On rencontre trois groupes de cultures en fonction de leur importance. Ainsi on a les cultures principales, les cultures secondaires et les cultures maraîchères.

#### - Les cultures principales

Elles comprennent les céréales traditionnelles ( mil, sorgho ), le maïs et le riz.

Le sorgho constitue la première culture de la région. Pour la seule province du Bam, la superficie emblavée a été de 29145 ha sur un total de 44180 ha de terres cultivées lors de la campagne 1996 - 1997 soit environ 66% ( D.S.A. ). Dans le même temps, le mil occupait 21,2% de la superficie totale et le maïs 5,9%. L'importance accordée au sorgho tient non seulement aux habitudes alimentaires des populations, mais aussi à la disponibilité en sols de la région. Il est cultivé sur presque tous les sols et même sur les flancs des collines de roches vertes.

La culture du sorgho rouge connaît un accroissement. En effet, le sorgho est la matière première de la bière locale ( dolo ). Il est très demandé sur le marché.

Le mil, moins exigeant que le sorgho, occupe souvent les sols pauvres. C'est une culture qui, selon les paysans, résiste plus à la *Striga hermonthica* ( Waango en Moré).

Le maïs à cause de ses besoins en humus, est plus cultivé sur les champs de case, où il y a un apport permanent de fumier. Sa récolte intervient généralement au moment de la période de soudure. Il permet de pallier au manque de céréales durant cette période.

La production de ces cultures ( sorgho, mil, maïs ) est essentiellement destinée à la consommation familiale.

Le riz, à cause de ses exigences en eau, occupe les bas fonds.

- Les cultures secondaires

Le niébé, l'arachide, le poids de terre ( voandzou ) et la patate constituent les cultures secondaires.

L'arachide et le poids de terre sont cultivés sur de petites parcelles ( quelques dizaines de m<sup>2</sup> ) appartenant le plus souvent aux femmes. La protection de ces cultures est faible car c'est après les travaux des autres parcelles familiales qu'on se consacre à elles. La majeure partie de la production est destinée à la commercialisation.

Le niébé, par contre, est cultivé en association avec le sorgho ou le mil. Il occupe une place importante dans l'alimentation.

On y pratique également des cultures de rente comme le coton, le sésame et le soja.

- Les cultures maraîchères

Le maraîchage est pratiqué dans les bas-fonds sur des sols hydromorphes. La présence de nombreux lacs dans la région explique en grande partie son importance. Le maraîchage autour du lac Bam illustre bien l'importance accordée à cette activité. Pratiquées en saison sèche, les cultures maraîchères ont connu une croissance rapide ces dernières années : la vente de la production procure aux paysans des revenus substantiels.

Les deux centres provinciaux ( Kongoussi, Kaya ) et Ouagadougou constituent les principaux marchés d'écoulement de ces produits. Cependant, on assiste à une extension du maraîchage sur l'ensemble du territoire. Les producteurs de la région doivent donc faire face à une concurrence de plus en plus importante.

Les cultures maraîchères sont le haricot vert, la pomme de terre, la tomate, le chou, l'oignon, etc. Le maïs est cultivé également avec ces dernières.

L'analyse de la production agricole fait ressortir deux aspects essentiels : la production, dominée par les cultures vivrières, reste faible ; les cultures maraîchères connaissent un essor et jouent de plus en plus le rôle de cultures de rente.

#### II.2.2.2. Les moyens de production

L'exploitation des terres demeure encore traditionnelle dans la zone. Les facteurs de production, quoique ayant subi une évolution positive, restent encore archaïques par l'utilisation de la daba qui constitue l'instrument de prédilection. La daba ne permet pas d'effectuer des labours en profondeur. La durée du sarclage reste longue.

Cependant, les tractions asine et bovine, qui ont fait leur apparition, gagnent du terrain mais de façon lente à cause de leur coût élevé ( 45000F CFA pour la houe-manga par exemple ). A titre illustratif, 34% seulement des paysans enquêtés possèdent au moins une houe-manga. La charrue est surtout utilisée dans les périmètres

rizicoles. Le plus souvent, ces outils sont acquis soit à crédit à travers les groupements villageois ; soit par don d'un parent travaillant en ville ou à l'extérieur.

L'usage des tracteurs est très limité. Ils sont utilisés dans le nord notamment à Kelbo-Yarcé.

L'agriculture est donc l'activité principale aussi bien chez les hommes que chez les femmes. Cependant, elle est tributaire de nombreux blocages. Elle est peu équipée et fonctionne en général selon des techniques traditionnelles malgré les efforts de modernisation entrepris depuis l'indépendance.

### II.2.3. L'élevage

Dans la région, l'élevage occupe environ 2,5% de la population. Il est perçu comme une activité complémentaire à l'agriculture. Les déchets des animaux sont utilisés comme matière organique pour les cultures tandis que les résidus de récoltes servent à l'alimentation des animaux. La taille du troupeau est un critère d'identification du degré de richesse du paysan.

#### II.2.3.1. Les espèces élevées

Les petits ruminants ( ovins et caprins ) sont les espèces les plus répandues. Presque toutes les familles en pratiquent l'élevage.

L'élevage des porcins, asins et volailles est très pratiqué.

L'élevage de bovin est surtout pratiqué par les peulh. Ces derniers sont soit gardiens du troupeau soit propriétaires et gardiens. Ils s'installent le plus souvent en petits campements à proximité des gros villages ( Sakou, Pogoro etc. )

#### II.2.3.2. La conduite des animaux

Chez les agriculteurs mossi, l'élevage est pratiqué dans la grande majorité des exploitations. C'est un élevage très extensif auquel on apporte peu de soins. Il n'existe pas de véritable conduite des animaux. En saison sèche, les petits ruminants, et surtout les bovins, sont laissés en divagation autour des villages. Ils doivent chercher eux même leur nourriture. En saison des pluies, les troupeaux importants sont conduits dans les zones de pâturage ou gardés en bordure des parcelles de culture. Les bovins sont confiés aux peulh qui reçoivent en échange des avantages en nature ou en espèces. Les petits ruminants sont élevés par les agriculteurs eux mêmes.

Chez les peulh, qui ont une meilleure connaissance du bétail, l'élevage est conduit selon le mode classique des transhumances. Certains se sont sédentarisés dans les villages en créant des quartiers spécifiques. Ils pratiquent une agriculture intégrée ( agriculture-élevage ).

Tout comme l'agriculture, l'élevage reste traditionnel. En saison sèche, la rareté des points d'eau oblige les troupeaux à faire de longs déplacements. Pendant cette période, le troupeau se trouve en situation de sous alimentation à cause de l'absence de

pâturage et de la faiblesse des compléments alimentaires ( résidus de récolte ). Le berger ou le paysan manque le plus souvent d'encadrement technique.

#### II.2.4. Les autres activités

Hormis l'agriculture et l'élevage, les habitants de la région exercent d'autres activités. Ces activités sont l'artisanat, l'orpaillage et le commerce.

L'artisanat concerne les forgerons, groupe particulier de la société, les femmes pour les activités de vannage et de poterie, et les vieux pour le tissage.

Le travail du cuir est très développé ( Kaya ). Il est surtout pratiqué par les jeunes de même que l'orpaillage.

Le commerce est constitué de petites activités comme la vente des noix de cola et des céréales.

### II.3. LA GESTION ET L'EXPLOITATION DU DOMAINE FONCIER

La terre demeure de toute éternité la ressource naturelle la plus importante d'où l'homme tire sa subsistance. Elle est le premier capital du système de production agropastoral. Cette importance explique l'intérêt accordé à sa gestion.

Le Burkina Faso a adopté en 1984 et 1985 des textes portant Réorganisation Agraire et Foncière ( RAF ) pour servir de cadre de gestion rationnelle du patrimoine foncier. Cette réforme rend l'Etat propriétaire et gérant de la terre. Elle a subi une révision en 1991. La principale innovation a été la mise en place du principe de l'appropriation privée de la terre qui n'existait pas dans le précédent texte. Cependant, son application pose problème dans bien de régions, où dans la pratique, la gestion de la terre est toujours sous le contrôle des pouvoirs traditionnels. Cette réalité est confirmée par nos enquêtes dans le degré carré de Kaya.

Les paysans interrogés affirment tous n'avoir jamais entendu parler des nouvelles dispositions statutaires de la RAF. Les familles exercent leur droit de propriété sur des parcelles en culture ou en jachère, mais surtout sur des terres ayant appartenu à des parents plus ou moins éloignés. Le paysan à la recherche d'une nouvelle terre en fait la demande aux autorités coutumières principalement au chef de terre ou Tengsoaba en Mooré.

#### II.3.1. Le nombre et le type de parcelles exploitées par ménage

Le nombre de parcelles exploitées par ménage est fonction de l'importance de la force de travail. Cette force est tributaire de trois principaux facteurs que sont : le matériel de travail, le nombre d'actifs et l'âge de l'agriculteur ( chef de ménage ). Nous distinguons deux types de ménages suivant le nombre de parcelles cultivées.

- Les ménages exploitant une ou deux parcelles ( jardin de case et/ou champs de case ) : ce groupe comprend les chefs de ménages âgés ( plus de 50 ans ) disposant d'un nombre d'actifs très réduit de 2 à 5 personnes. Cette situation est liée généralement au départ des jeunes pour l'extérieur ou la ville. Ces ménages pratiquent une agriculture de subsistance. Ils représentent 56% des ménages enquêtés ( voir tableau I suivant ).

On retrouve également dans ce groupe, les personnes exerçant des activités secondaires comme le petit commerce, l'artisanat, etc.

Les champs de case sont exploités de façon continue ( sans jachère ). Le soin et l'intérêt accordé à ces champs expliquent leur importance.

- Les ménages exploitant trois ( 3 ) parcelles et plus : ils représentent 44% des ménages. En plus des champs de cases, ces ménages possèdent des champs de brousses.

La mise en place du troisième champ nécessite la validité du chef de ménage et un nombre d'actif important ( 5 à 10 personnes ). Sur les champs de brousse, on cultive le sorgho blanc et le mil. Les paysans qui ont les moyens y pratiquent également les cultures de rente comme le coton et le riz.

Le soin que le paysan apporte aux différents champs décroît avec la distance à la concession. Le paysan passe la plupart de ses jours de travail sur ses champs de case. Ces champs bénéficient généralement d'aménagement ( cordons pierreux ) et d'un apport en fumier. Ils sont par conséquent les plus productifs et les rendements sont les plus élevés.

**TABLEAU I : Types de ménages en fonction du nombre de parcelles exploitées**

	Taux de ménage	Age moyen des chefs de ménages	Nombre d'actifs
M1	56%	50 ans	2 à 5
M2	44%	37 ans	5 à 10

Source : résultats de l'enquête par fiche

M1 : Type de ménages exploitant 1 ou 2 parcelles

M2 : Type de ménages exploitant 3 parcelles et plus

### II.3.2. La durée de la mise en valeur

Nous distinguons trois types de parcelles à partir des résultats de l'enquête ( voir tableau II ci-dessous ).

- Les parcelles anciennes : ce sont des terres cultivées depuis plus de 40 ans sans jachère. Elles représentent 47% de l'ensemble des champs. Selon les paysans, cette mise en valeur prolongée s'explique par trois principaux facteurs que sont : le manque de terres cultivables, la fertilité de certains sols ( bas-fonds surtout ) et plus récemment les aménagements ( cordons pierreux ).

- Les reprises de jachère représentent 51% des champs de culture. Après une mise en valeur de 5 à 7 saisons consécutives, les champs sont laissés au repos durant 2 à 3 ans en moyenne. La courte durée de la jachère s'explique par la faiblesse des superficies exploitées ( 2 à 5 ha en moyenne ).

- Les parcelles récentes regroupent les terres qui sont mises en valeur depuis moins de 10 ans. Elles représentent 2% de l'ensemble des champs. Ce sont généralement les champs de brousse.

La durée de la mise en valeur est révélatrice d'une insuffisance de terres cultivables à proximité des villages.

L'étude du milieu physique et humain nous a permis de déceler des handicaps, mais aussi des potentialités. Parmi les handicaps on peut citer les facteurs climatiques difficilement maîtrisables par l'homme, la dégradation du couvert végétal, la pression démographique entraînant la surexploitation des espaces et le surpâturage. Tous ceux-ci favorisent ou accélèrent la dégradation des ressources naturelles en particulier du sol.

Comme potentialités, on peut noter la présence d'une main d'œuvre courageuse qui, malgré les handicaps, continue à y demeurer.

**TABLEAU II : répartition des parcelles en fonction de la durée de mise en valeur**

	Taux de parcelles	Durée de la mise en valeur
Parcelles anciennes	47%	+ de 40 ans
Reprise de jachères	51%	10 à 40 ans
Parcelles récentes	2%	- de 10 ans

Source : résultat de l'enquête

### II.3.3. Le calendrier agricole

L'enquête par fiche et l'analyse des activités socio-économiques, nous ont permis de dresser le cycle des activités ( Cf. tableau III, page 42 ).

L'observation du tableau III, révèle l'importance de l'agriculture dans les activités des populations de la zone. Les différents travaux agricoles durent huit mois au cours de l'année. On distingue quatre types d'activités agricoles :

- La préparation des champs : elle concerne le nettoyage et les labours. Les travaux sont réalisés à l'approche de la saison pluvieuse ( Mai - Juin ).

Le nettoyage consiste à débarrasser le champ des touffes de buissons. Ces dernières sont rassemblées en tas et brûlées avec les feuilles mortes. Quand aux labours, ils permettent de briser la croûte superficielle du sol. Ils favorisent l'aération et augmentent l'infiltration des eaux de pluies. A ces travaux, s'ajoutent les aménagements des champs. Les ouvrages sont réalisés entre les mois de Février et de Juin.

- Les semis : ils s'étalent sur deux Mois et demi ( Juin à Mi-Août ). Cette longue période est liée aux faux départs des pluies que le paysan a du mal à maîtriser. Les cultures principales ( mil, sorgho, maïs ) sont semées en première position. On sème ensuite les cultures secondaires ( niébé, arachides, etc. ).

- Les travaux d'entretien : l'entretien du champ commence après un semis réussi. Il s'agit du sarclage qui consiste à arracher les végétaux nuisibles et à ameublir la surface du sol. Les paysans effectuent généralement deux sarclages. Le premier a lieu 20 jours après les semis et le second au cours du stade d'initiation florale.

Le second sarclage qui intervient au Mois d'Août a pour but d'arracher les herbes repoussées, mais aussi de consolider les pieds des cultures. Le paysan fait des tas de terre sous forme de butte aux pieds des céréales. Cette technique permet aux tiges de résister au déracinement lors des vents violent en fin de saison. Mais lorsque le paysan ne peut désherber rapidement son champ, il effectue les tas sur les herbes. Ces dernières enfouies constituent de la fumure pour les semis de la prochaine saison.

- La récolte : la période de récolte varie en fonction du cycle végétatif des plantes cultivées. La récolte du maïs par exemple, intervient en Août alors que celle du mil se situe entre octobre et début Décembre.

Après la récolte, les paysans s'adonnent à d'autres activités : maraîchage, ramassage des moellons, artisanat, etc.



# Chapitre deuxième : DESCRIPTION DE L'EROSION

Ce chapitre est consacré à l'étude de l'érosion sous l'angle de ses causes et de ses conséquences. Avant de vouloir lutter contre l'érosion des sols, il faut analyser et comprendre le mécanisme de l'érosion. Il existe plusieurs sortes de ruissellements et d'érosions.

## I. NOTIONS DE BASE

### I.1. DEFINITION DE L'EROSION

L'érosion se définit selon Georges P. ( 1974 ) comme étant “ l'ensemble des phénomènes extérieurs à l'écorce terrestre ( phénomènes exogènes ) qui contribuent à modifier les formes créées par les phénomènes endogènes ( tectonique et volcanisme ) ”.

On distingue deux principaux types d'érosion que sont : l'altération ou érosion chimique et la désagrégation mécanique.

#### - L'altération

C'est un ensemble de phénomènes chimiques et physiques qui touchent de façons différentes les minéraux des roches et les transforment peu à peu en d'autres produits plus friables qui se désagrègent. Elle porte surtout sur les silicates qui sont les minéraux les plus fréquents dans les roches. L'eau, dans ce cas, joue un rôle important. A cette altération s'ajoute celle des éléments fertilisants des sols qui sont dissouts et emportés par l'eau.

#### - La désagrégation mécanique

Elle s'exerce de différentes manières en fonction de la température, de l'eau et du vent.

\* La thermoclastie : elle est liée aux brusques variations de température. Celles-ci entraînent la desquamation (l'écaillage en minces feuillets) et la fragmentation des roches.

L'exfoliation en dalles ( plus de 1m d'épaisseur ) des roches, a été longtemps considérée comme étant liée à la thermoclastie. Des recherches faites par Mietton M. et Sanou D.C., ont révélé que celle-ci est liée à des phénomènes de détente.

\* L'érosion hydrique : elle correspond à l'arrachement et au transport de particules de terres par l'eau de ruissellement.

\* L'érosion éolienne est l'enlèvement et le transport des particules de terre ou des grains de roches hétérogènes par le vent.

Les érosions hydrique et éolienne, sont à la base de la dégradation des terres cultivables dans notre zone d'étude. Ces deux processus dépendent d'un certain nombre de facteurs. Les activités agricoles et les déboisements accélèrent l'érosion des sols.

## I.2. LES FACTEURS DE L'EROSION HYDRIQUE ET EOLIENNE

L'érosion des terres cultivables est tributaire de cinq principaux facteurs que sont : la végétation, la pente, la nature du sol, la pluie et le travail du sol.

### I.2.1. La végétation

Le couvert végétal est le premier facteur déterminant de l'érosion. En effet, le feuillage des ligneux et des graminées amortit l'impact des gouttes d'eau sur le sol. Il empêche la désorganisation et le déplacement des agrégats terreux. Les touffes d'herbe et les pieds de buisson freinent l'intensité du ruissellement diffus et permettent une infiltration de l'eau. De même, le système racinaire améliore l'horizon humifère et la porosité. Il accroît les capacités d'infiltration du sol et réduit le ruissellement.

L'absence ou la faiblesse de la couverture végétale favorise et accélère le ruissellement des eaux. Les sols sont par conséquent exposés à une intense dégradation. La description de la végétation de notre zone d'étude permet de classer celle-ci parmi les zones à faible couverture végétale. Les parcelles de culture occupent généralement les versants et les glacis où la végétation est souvent clairsemée. Elles sont soumises à une érosion très intense.

La destruction de la litière par les feux accroît également le ruissellement des eaux.

Enfin, la végétation apporte au sol la matière organique et le protège contre l'impact des gouttes de pluie et la déflation éolienne.

### I.2.2. La pente

L'érosion s'accroît avec la déclivité du sol et la longueur de la pente. Plus la pente est longue, plus le ruissellement accumule vitesse et énergie et plus l'érosion s'intensifie.

Les glacis de la zone ont des pentes faibles de 1 à 2%. Mais ces pentes sont très longues particulièrement dans le Nord. La longueur conjuguée à la faible couverture végétale expose le sol à une forte érosion. La grande partie des champs se trouve sur les glacis. Les grandes quantités d'eau ruissellent sur ces champs et causent des dégâts ( décapage, ravinement ).

### I.2.3. La nature du sol

Les caractéristiques chimiques et surtout physiques des sols, ont une importance considérable dans leur résistance à l'érosion. La stabilité structurale et la perméabilité d'un sol sont les premiers éléments conditionnant l'érosion. La nature des éléments constitutifs confère au sol une perméabilité plus ou moins grande. La texture influence le comportement de l'eau sur les parcelles de culture.

Les lithosols et les sols peu évolués possèdent une structure gravillonnaire. Ils ont une faible épaisseur qui les prédispose à l'érosion. L'horizon superficiel meuble de quelques centimètres s'engorge rapidement. La grande partie de l'eau de pluie se met à ruisseler intensément. D'autre part, leur texture gravillonnaire les expose plus à l'érosion éolienne. Les matériaux fins sont emportés par le vent et les eaux de ruissellement. Seuls les éléments grossiers restent sur place.

Les sols évolués ont par contre une structure fine avec une forte proportion d'argile. Ils ont une structure cohérente et présentent une faible perméabilité qui amène l'eau à ruisseler plutôt qu'à s'infiltrer. Ces sols sont assez sensibles à l'érosion hydrique. Mais les sols vertiques ont une susceptibilité à l'érosion inférieure à celle des sols ferrugineux tropicaux lessivés.

La violence de la chute des gouttes d'eau de pluie sur le sol presque nu provoque la formation de croûtes de battance. Celles-ci sont fréquentes sur les sols ferrugineux tropicaux. Les croûtes de battance freinent l'infiltration de l'eau dans le sol et augmentent le ruissellement superficiel.

Les sols très sableux sont peu sujets à l'érosion hydrique. Ils sont plus sensibles aux remaniements éoliens.

### I.2.4. La pluie

L'agressivité des pluies sur les sols arables dépend de leur intensité, de leur durée et de leur fréquence.

L'intensité est égale au rapport hauteur d'eau sur le temps ( $i = h/t$ ). Elle représente la vitesse à laquelle l'eau tombe sur le sol. Les risques d'érosion augmentent de façon proportionnelle à l'intensité de la pluie. Cependant, au cours d'une même saison pluvieuse, toutes les averses ne présentent pas la même intensité.

Les pluies qui tombent sur le degré carré de Kaya sont agressives. Cela s'explique d'une part par la courte période de la saison des pluies ( 3 à 4 mois ), et d'autre part par les averses qui sont le plus souvent de courte durée avec de fortes intensités. Nous distinguons trois types de pluies selon la classification de Mietton M, 1981 et Sanou D.C, 1984 :

- les pluies du type I se caractérisent par leurs courtes durées et leurs faibles hauteurs ( cf. figure N° 9, page 48 ). Ce sont des pluies assez fréquentes en début de

saison. Celle du 30 Juillet 1993, donne selon la formule de Wischmeier, un indice d'agressivité ( R) égal à 2,31.

- les pluies du type II sont moins intenses que les précédentes. L'analyse de leur pluviogramme ( cf. figure N° 10, page 48 ) fait ressortir une première phase assez intense et une deuxième étalée sur une période relativement longue. Elles correspondent aux pluies de pleine saison des pluies ( Août ).

- les pluies du type IV ( cf. figure N° 11, page 48 ) s'observent en fin de saison ( septembre ). Elles sont de longue durée ( 3 à 4 heures ) avec une intensité très faible.

### I.2.5. Le travail du sol

En général, le travail du sol a pour but de nettoyer le terrain des adventices, de favoriser l'infiltration et la rétention des eaux de pluie. Tout ceci permet un meilleur développement des racines. Cependant, il peut avoir une influence positive ou négative sur l'érosion et le ruissellement.

Dans le degré carré de Kaya, la plupart des agriculteurs utilisent la daba pour les travaux de préparation du sol. La profondeur des labours reste faible (inférieure à 5 cm). Ils brisent la croûte de battance, mais à faible profondeur limite l'infiltration des eaux de pluie. L'érosion augmente car l'eau tombée ne s'infiltré que dans une faible proportion et le ruissellement s'intensifie rapidement. Les sarclages détruisent également la pellicule de battance et améliorent l'infiltration des eaux de pluie. Mais, là aussi, l'érosion augmente surtout si les cultures occupent mal le sol.

La charrue de traction asine ou bovine et le tracteur permettent des labours plus ou moins profonds. Ils favorisent une meilleure infiltration des eaux. Cependant, le soc de la charrue ou du tracteur doit tenir compte de la profondeur des sols. Par exemple, sur les sols peu évolués, les labours ne doivent pas dépasser 10 cm de profondeur. Dans le cas contraire, la roche mère est vite atteinte et tout l'horizon A peut être emporté par les ruissellements intenses et intempestifs.

Ces outils ( charrue et tracteur ) permettent de réduire l'érosion seulement dans le cas où les labours sont pratiqués dans le sens des courbes de niveau. Or ce n'est presque jamais le cas dans la zone d'étude.

Des différents facteurs de l'érosion, on constate que certains sont maîtrisables ou modifiables par l'homme. Ce sont les facteurs sol - couvert végétal et facteurs anthropiques ( défrichements, feux de brousse, mauvaise exécution des travaux culturaux, etc. ). Les différentes techniques de lutte porteront sur tous ces éléments. Leur modification permettrait de minimiser les effets de l'érosion. Quant aux facteurs anthropiques, seule la sensibilisation pourrait être une solution durable pour réduire leurs effets.

### I.2.6. L'action anthropique

L'érosion se développe sous l'action des activités humaines. En effet, les populations, sous l'effet de la pression démographique, sont partout à la recherche de terres nouvelles, prélevant sur les formations naturelles. L'extension des défrichements, le surpâturage, les feux répétés, les techniques culturales mal adaptées etc. aboutissent plus ou moins rapidement à la dégradation du couvert végétal et des sols. Cette destruction est d'autant plus dangereuse qu'elle s'exerce sur les pentes, beaucoup plus sensibles à l'érosion. Il en résulte de ces actions une intensification de l'érosion qui s'effectue aux dépens des terres de bonne qualité.

Figure 9

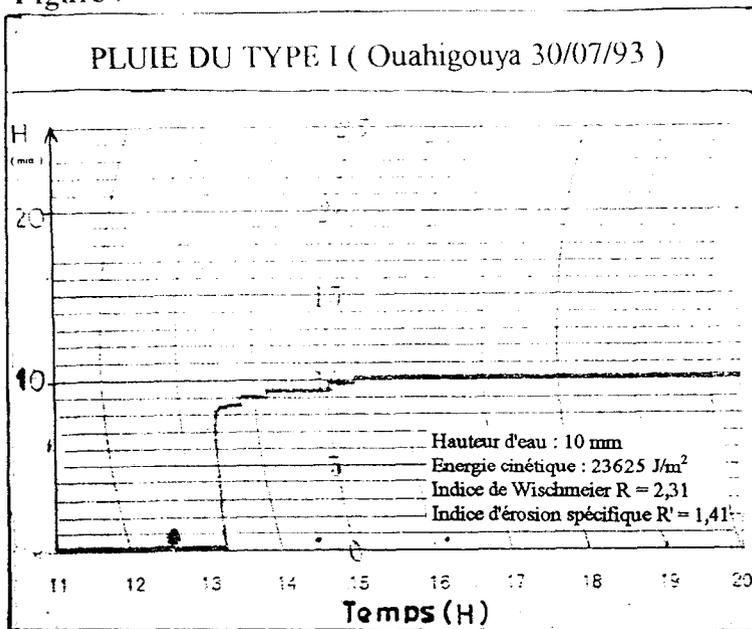


Figure 10

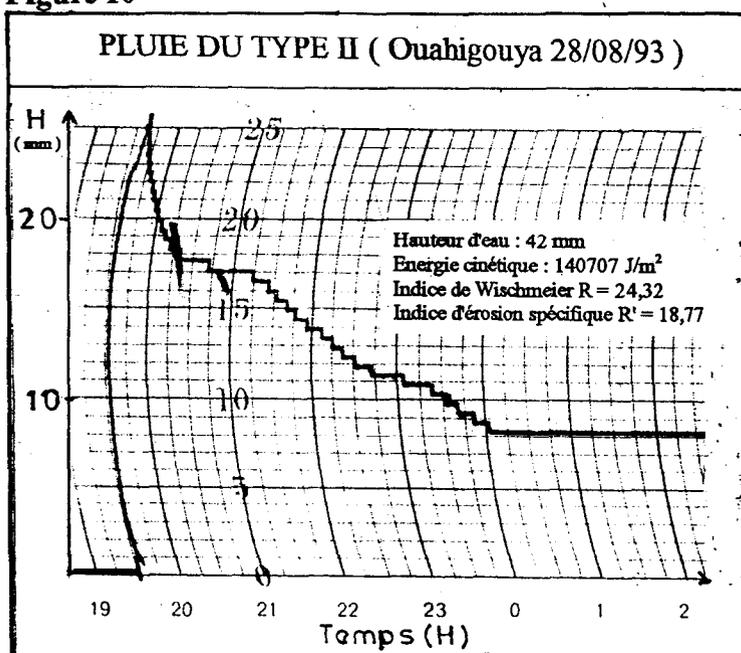
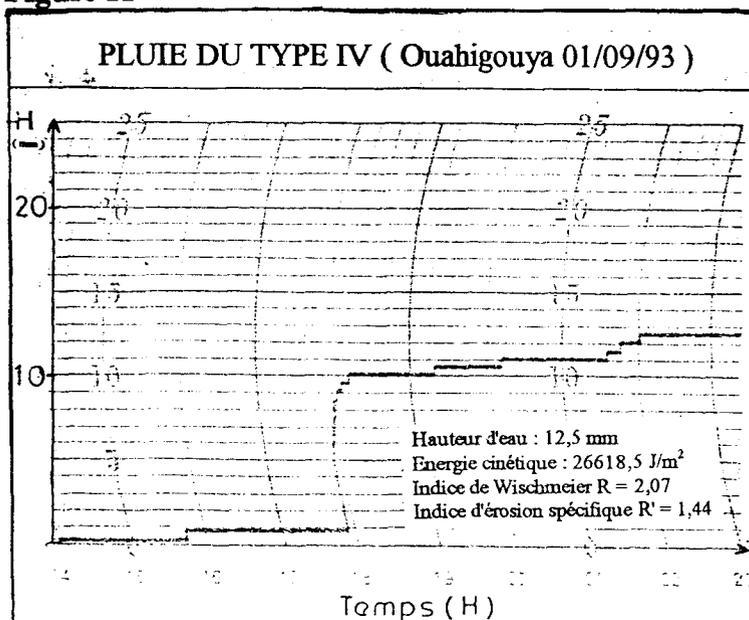


Figure 11



## I.3. LES PROCESSUS D'EROSION

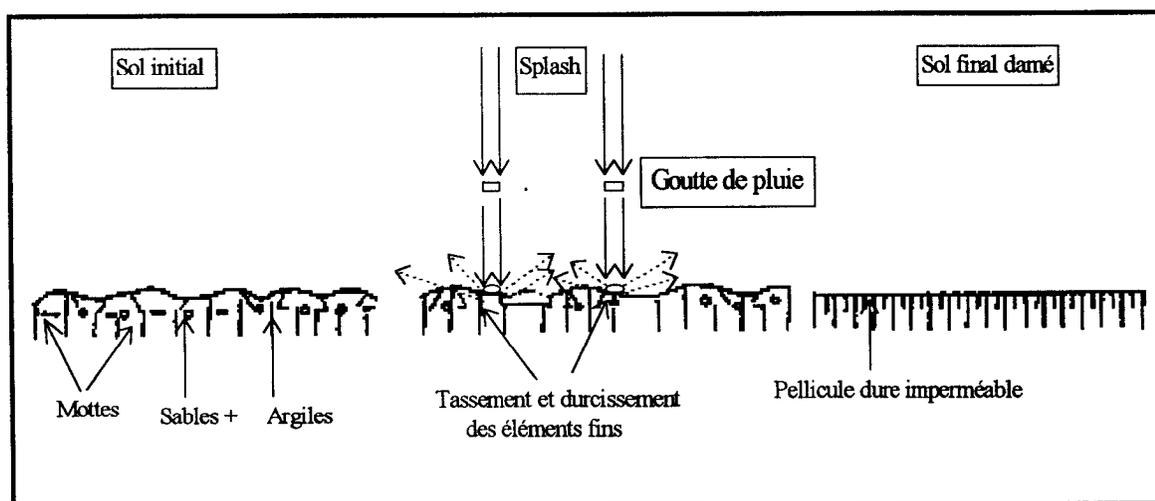
### I.3.1. L'érosion hydrique

L'érosion hydrique comprend l'érosion pluviale et l'érosion régressive consécutive à l'action du ruissellement.

#### I.3.1.1. L'érosion pluviale

Elle est due à l'attaque du sol par les gouttes d'eau. En effet, au cours d'une pluie, les gouttes d'eau martèlent le sol nu ou peu couvert. L'impact de ces gouttes fait éclater les agrégats et déplacer les particules qui retombent plus ou moins loin de l'endroit du choc ( figure N° 12 ). C'est ce qu'on appelle " l'effet splash " ou érosion pluviale. Il provoque un tassement des particules et la formation d'une croûte à la surface. La structure fragmentaire des sols est transformée en structure massive. Les types de pluies précédemment décrits, montrent que les sols sont soumis à des pluies ayant de fortes indices d'agressivité ( exemple du type II avec une agressivité de 24,32 points ).

Figure 12 : LES ETAPES SUCCESSIVES DE L'EFFET " SPLASH "



Source : Rochette R.M., 1989

Septembre 1997

P. Ilboudo

#### I.3.1.2 Le décapage pelliculaire

Dès que le sol ne peut plus absorber l'eau qui tombe, le ruissellement commence. Le " splash " a fait éclater les mottes de terre. Le ruissellement va transporter les particules détachées.

Lorsque les chemins empruntés par l'eau correspondent à des sortes de " filets ", on parle de ruissellement diffus. Par contre, si l'eau ruisselle en un large front sous forme de " rouleau ", on parle de ruissellement en nappe. Selon le cas, le ruissellement correspondra à un type donné d'érosion.

Le décapage pelliculaire est l'action corrosive des eaux de ruissellement sur le sol ( Sanou D., 1987 ). En fonction de l'intensité du phénomène, le même auteur distingue deux principales formes de décapage pelliculaire : le décapage pelliculaire généralisé et le décapage pelliculaire localisé.

#### - Le décapage pelliculaire généralisé

Il est tributaire du ruissellement en nappe. Les marques de ce type d'érosion sont peu visibles. La couche superficielle diminue d'épaisseur et ce sont les éléments les plus fins et les plus fertiles qui s'en vont. On observe à la surface du sol une ablation presque homogène et de faible intensité.

#### - Le décapage pelliculaire localisé

Le décapage pelliculaire localisé est lié au ruissellement diffus. Il s'observe dans les zones à pente assez faible et surtout à très petites lignes de séparation des eaux. Il dégage des entailles assez larges ( 2 à 3 m environ ) mais peu profondes ( inférieur à 30 cm ). Celles-ci peuvent évoluer en rigoles si rien n'est entrepris.

### I.3.1.3 L'érosion régressive

Elle est tributaire du ruissellement concentré. L'érosion régressive se présente sous trois principales formes : l'érosion en rigoles, l'érosion ravinante et l'érosion des berges des cours d'eau.

#### - L'érosion en rigoles

La concentration des eaux sur les accidents de terrain est à la base de l'érosion en rigoles. A la faveur de la pente, les filets d'eau trouvent un chemin d'écoulement et creusent de petits canaux ou griffes qui se rassemblent en rigoles. Les rigoles sont souvent invisibles à l'œil nu sans ruissellement.

L'érosion en rigoles défigure le terrain et l'attaque du sol atteint l'horizon B. Les rigoles dégènèrent en ravines.

#### - L'érosion ravinante

Elle intéresse la couche arable et les couches les plus profondes jusqu'à la roche mère. L'érosion ravinante est la base de la mise en place des ravines. La taille des ravines est de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres de large.

#### - L'érosion des berges des cours d'eau

Cette érosion est à la base des fortes incisions que connaissent la plupart des cours d'eau. Elle ronge les berges et favorise leur recul par la chute de masses de terre ( éboulement ).

A ces effets mécaniques ( perte de terre ), il faut ajouter les effets chimiques de l'érosion hydrique. En même temps que les sols sont décapés et engloutis, les éléments fertilisants sont dissouts et emportés rendant les sols impropres à l'agriculture.

### I.3.2 L'érosion éolienne

L'érosion éolienne est l'action du vent sur le sol conduisant au transport de particules. Comme dans le cas de l'érosion hydrique, elle comporte, elle aussi, une phase d'abrasion en amont et une phase d'accumulation en aval.

Lorsque souffle un vent violent, les grosses et moyennes particules désagrégées du sol sont entraînées par reptation et par saltation. Les plus fines sont transportées en suspension.

Les sols les plus exposés à ce type d'érosion sont les sols meubles et secs dont les agrégats sont de faible dimension ( diamètre  $\leq 0,84$  mm ). Les sols sableux sont, par conséquent, les plus sensibles dès lors qu'ils sont peu couverts par la végétation.

L'étude des mécanismes liés aux différentes formes d'érosion et de leurs facteurs, montre que les mesures en matière de lutte anti-érosive dépendront des types de ruissellement et d'érosion.

## **II. LES DIFFERENTS TYPES D'EROSION A LA PARCELLE**

Les formes d'érosion à l'échelle de la parcelle sont celles qui touchent les espaces cultivés. L'érosion se manifeste de façon continue dans les parcelles. Pour mieux appréhender le phénomène, nous avons fait des observations sur les parcelles en fonction de leur position topographique.

### **II.1. LA DISTRIBUTION SPATIALE DES FORMES D'EROSION**

La prédominance des formes d'érosion est fonction de la saison. L'érosion hydrique est dominante en saison pluvieuse alors que l'érosion éolienne est dominante en saison sèche. Ces différents types d'érosion s'observent dans les champs à des degrés d'intensité et d'extension variables. Ils peuvent être individualisés ou associés suivant les caractéristiques du terrain.

#### **II.1.1. Les parcelles sur glacis**

Ces parcelles ( cf. tableau IV, page 53 ) concernent les champs de culture localisés sur les glacis d'érosion et d'accumulation ( 77% des champs ). Elles sont les

plus soumises à l'érosion. L'importance des défrichements, la longueur et la faiblesse des pentes sont autant d'éléments favorables.

L'érosion se manifeste sur ces parcelles à travers cinq formes :

- L'érosion pluviale : ces effets sont remarquables sur certaines parcelles. On observe sur le terrain des espaces isolés caractérisés par l'absence de végétation et le phénomène de l'encroûtement. Dans les champs ces espaces sont le plus souvent aménagés ( cordons pierreux, zaï ou paillage ). Lorsqu'ils ne sont pas aménagés, ils ne portent pas de cultures. Le phénomène est très développé dans les champs situés sur les glacis d'érosion.

- Le décapage pelliculaire : c'est le plus important. Il est surtout observable après une forte pluie. La fumure organique et la paille répandues par les paysans sont transportées par les eaux qui coulent en nappe. Sur la parcelle, il ne reste que quelques petits tas ( de fumure ou de paille ) souvent retenus par les pieds non brûlés des cultures ( mil, sorgho ). Ces débris sont retenus également par les ouvrages ( cordons, digues, etc. ). Le décapage laisse également en surface de petits dépôts de sable fin appelés micro-bancs, et de gravillons. Il contribue à l'exhumation des cuirasses et des affleurements rocheux.

- L'érosion ravinante se traduit par la présence de ravines plus ou moins profondes selon les cas. D'après les paysans, la formation de certaines ravines fait suite à la mise en culture. Ce type de ravines est dit " artificiel " pour reprendre le terme de Sanou D. ( 1984 ). Leur formation est liée à l'action anthropique.

L'érosion des berges entraîne un élargissement des ravines. Elle se traduit par l'éboulement des berges et le déchaussement des arbres situés en bordure. Les éboulements se font au détriment des terres cultivables.

- L'érosion éolienne est très importante en saison sèche. De même, les vents qui précèdent les premières averses ont une forte action érosive.

Le transport de la fumure organique répandue et l'accumulation du sable à l'aval des cordons et diguettes constituent les marques visibles de l'action du vent. Les glacis d'érosion sont les plus prédisposés à la déflation éolienne.

L'importance de l'érosion sur les glacis explique la présence et la diversité des ouvrages anti-érosifs sur les parcelles de culture : la complexité du phénomène est telle qu'une seule technique ne peut en venir à bout.

### II.1.2. Les parcelles de versant

Ce sont les champs situés sur les versants des collines de roches vertes et de certaines buttes. Elles représentent 2% de l'ensemble des champs.

Le décapage pelliculaire est prépondérant sur ces parcelles. Les versants sont parsemés de galets et de cailloux qui empêchent la concentration des eaux. Celles-ci

ruissellent en nappant le versant. On observe un dépôt de gravillons ferrugineux sur les versants des buttes et de débris rocheux sur les collines. Les matériaux fins sont transportés par les eaux qui ruissellent. Les parcelles présentent un aspect caillouteux.

Cependant, une érosion éolienne n'est pas à exclure. L'absence du couvert végétal sur ces versants les expose sans doute à une déflation éolienne.

On retrouve quelques aménagements sur ces parcelles. Ce sont des cordons pierreux réalisés sur place à partir des graviers qui jonchent le versant.

### II.1.3. Les parcelles de bas-fond

Elles représentent 21% de l'ensemble des parcelles. Les signes d'érosion sont très peu identifiables dans les champs de bas-fond.

La présence des digues et diguettes en terre dans ces parcelles répond surtout à un besoin de conservation de l'eau pour la culture du riz ou du maïs.

Les sols cultivés sont soumis à l'érosion. Ils connaissent alors un processus de dégradation. Des études faites par Sanou D. C. ( 1981 ) et le projet Défense et Restauration des Sols ( 1982 ) dans la zone ( Sirgui ), ont montré que l'érosion est plus forte sur parcelle traditionnelle que sur parcelle aménagée en cordons pierreux et en diguettes anti-érosives.

**TABLEAU IV : Position topographique des parcelles de culture**

Position des parcelles	Glacis	Bas fond	Versant
Pourcentage des parcelles	77%	21%	2%

Source : résultat de l'enquête

## II.2. LES CONSEQUENCES

La dégradation des propriétés physiques des sols et l'évacuation des éléments fertilisants sont lourdes de conséquences. Elles sont à l'origine de la baisse de la fertilité des sols. Le décapage progressif des couches arables entraîne une baisse de la production et l'accroissement des superficies cultivées.

### II.2.1. La dégradation du sol

Le sol est un milieu instable. Il dépend de la roche mère et évolue en fonction du climat et du couvert végétal. Cependant, son évolution peut être interrompue par des facteurs externes comme l'eau de pluie, le vent, l'homme.

La présence de nombreux affleurements de cuirasse illustre bien l'importance de la dégradation des sols dans la région. Les cuirasses se forment à faible profondeur et affleurent à la suite du décapage de l'horizon superficiel meuble.

La destruction du couvert végétal et les brûlis dans les champs accroissent l'intensité de l'impact des gouttes de pluie sur le sol. La formation de zones dégradées appelées " Zippela " en Moré est fréquente. Dans ces zones, l'infiltration des eaux reste très faible et le ruissellement devient intense.

Le ruissellement des eaux sur les terres s'accompagne d'un transport des éléments meubles et fertilisants. Cela se traduit par un amincissement de l'horizon superficiel du sol ( horizon A ) pouvant aboutir à son décapage quasi complet. On note parfois l'apparition d'éléments grossiers en surface.

Les sols se dégradent donc rapidement. Les éléments fins s'en vont et l'épaisseur de la couche arable diminue. En général, la fertilité et l'épaisseur du sol baissent d'année en année obligeant le paysan à aller cultiver ailleurs ou à étendre son exploitation.

### II.2.2. La baisse de la production agricole

La perte des éléments fertilisants et des particules meubles des sols a un impact sur la production agricole. Les végétaux se raréfient et la possibilité des sols de constituer un horizon humifère est réduite. Les cultures ont du mal à se développer et les rendements restent très faibles.

Au moment de la mise en valeur, les sols présentent déjà des insuffisances liées à la nature. Les techniques culturales traditionnelles prédisposent les sols à une érosion accélérée. Les terres nouvellement mises en exploitation sont donc soumises à l'érosion. L'alimentation des plantes cultivées se trouve alors hypothéquée. Les plantules de sorgho et de mil subissent un déracinement en début de saison des pluies. Les terres connaissent une baisse de leur productivité au fil des ans.

La jachère pratiquée est de courte durée. Les parcelles sont remises en culture au bout de 2 à 3 ans de repos. Cette jachère intervient souvent tardivement et sa durée ne permet pas au sol de récupérer.

La baisse de la production, suite à la dégradation des sols, démontre la nécessité d'entreprendre des actions de lutte anti-érosive.

### II.2.3. L'augmentation des surfaces cultivées

La baisse du rendement d'une parcelle amène le paysan à accroître la superficie cultivée. La perte des éléments minéraux et le décapage du sol réduisent la surface cultivable si des aménagements ne sont pas entrepris.

L'extension des superficies s'observe surtout au niveau des champs de brousse. Cette stratégie permet aux paysans d'augmenter leur production. Mais au bout de 2 à 3

ans d'exploitation on revient à la situation initiale : c'est un véritable cercle vicieux. Les éléments fertilisants disparaissent au fil des ans avec le ruissellement. L'appauvrissement du sol qui s'en suit oblige le cultivateur à étendre de nouveau son champ.

Cette pratique dans le contexte actuel de la gestion rationnelle des ressources naturelles n'est pas conforme. Elle se fait au détriment des réserves disponibles.

Face à cette dégradation des terres cultivables et du milieu en général, des mesures ont été prises au niveau de notre zone d'étude par le gouvernement, les populations et les ONG afin d'enrayer le phénomène. Ce sont donc ces mesures que nous exposons dans la deuxième partie.

**Deuxième partie**  
**LA LUTTE ANTI-  
EROSIVE**

# Chapitre troisième : LA PERCEPTION PAYSANNE DE L'EROSION

La terre constitue le premier capital de production pour les agriculteurs. Ils accordent une attention particulière à sa protection. A ce titre, l'érosion des terres cultivables n'échappe pas à l'observation paysanne. Les paysans perçoivent le phénomène à travers ses causes et ses conséquences.

## I. LES CAUSES DE L'EROSION DES SOLS

Pour les paysans, la dégradation des sols suite à l'érosion est due à trois principales causes que sont : la destruction du couvert végétal, La pluie et l'influence de la pente.

### I.1. LA DESTRUCTION DU COUVERT VEGETAL

Contrairement à ce que laissent penser leurs actions ( déboisement, feu de brousse, surpâturage etc. ) jugées néfastes pour le milieu, les populations locales sont conscientes du rôle joué par le couvert végétal dans la protection du sol. Les feuilles des arbres qui tombent et les herbacées ( annuelles ) se décomposent et donnent de la litière qui fertilise le sol. Mais, les paysans soulignent la lenteur de cette décomposition, d'où la pratique des brûlis ( feu de brousse ). Cette pratique donne de la cendre qui se mélange rapidement à la terre. Pour les agriculteurs, les feux non contrôlés détruisent la végétation environnante, surtout les arbres qui ont du mal à se reconstituer rapidement. L'érosion devient alors importante dans la zone détruite.

Interrogés sur l'érosion, les paysans affirment qu'après une pluie, le ruissellement est intense dans les zones nues et le transport de matériau ( terre plus matière organique ) y est important. Ils justifient cette situation par l'absence du couvert végétal qui retient le sol. Les paysans l'ont compris depuis longtemps et épargnent surtout les herbacées ( *Andropogon gayanus* ) lors des travaux de défrichage et de préparation des champs. Les herbes sont laissées autour de la parcelle ou sur les passages d'eau. Le rôle que jouent les herbacées est bien perçu par les paysans. Ils considèrent que le tapis herbacé freine le ruissellement et le transport de terre. Son absence accélère le processus d'érosion.

Le couvert végétal joue donc un rôle important dans l'infiltration des eaux de pluie. Il réduit le ruissellement et l'intensité de l'impact des gouttes d'eau sur le sol. Conscientes de ce rôle, les populations s'organisent pour le conserver. Des actions sont entreprises en collaboration avec les services du Ministère de l'Environnement et de l'Eau et les ONG. Les paysans évoquent de plus en plus des causes naturelles ( sécheresse, foudre ) pour justifier la dégradation de la végétation. Les feux de brousse et la coupe abusive du bois commencent à être contrôlés par les populations. Mais ce contrôle est handicapé par les besoins en bois de ménage et d'argent.

## I.2. LA PLUIE

Le rôle de la pluie est perçu à travers l'impact de l'eau de pluie et l'action du ruissellement. De plus, la réussite d'une campagne agricole est liée en grande partie à la bonne répartition des précipitations dans le temps et dans l'espace. Mais, lorsque le sol est non protégé, on assiste à des pertes de terre qui, selon leur ampleur peuvent compromettre la production.

Les paysans enquêtés reconnaissent unanimement l'agressivité des premières averses. Ils affirment que ce sont les pluies et les vents de début de saison qui causent le plus de dégâts lorsque le sol est dénudé. Cela est bien perçu par les agriculteurs à travers deux constats .

- L'apparition de " zippela " ( zones nues ) : leur formation est liée à l'exploitation intensive et au phénomène de l'effet splash. Les zippela ne peuvent porter de cultures sans aménagement. Pour lutter contre ce phénomène, les paysans utilisent de la paille ( herbes ou tiges ) pour réduire l'intensité des gouttes de pluie sur le sol. Mais cette technique connaît des difficultés dans la pratique. En effet, après les récoltes, certains paysans ramassent les tiges. Ces tiges sont destinées à l'alimentation du troupeau ou à la vente. Le reste est systématiquement brûlé et réduit en cendres qui constituent un fertilisant.

Avec les nouvelles techniques ( cordons pierreux, zaï amélioré ), on tente de récupérer ces zippella.

- Le transport de terre et de matière organique : les eaux de ruissellement et le vent sont à la base de ces transports. Les paysans constatent des pertes de terre et de fumure après le passage d'une grande pluie ou d'un vent violent. Cependant, les techniques utilisées pour y remédier sont restées longtemps peu efficaces et éphémères. Les nouvelles techniques sont très pratiquées à présent.

Les pluies de mi-saison ont moins d'impact sur le sol. Les producteurs évoquent le rôle joué par les cultures : elles favorisent l'infiltration des eaux. Ces pluies sont généralement de faible intensité.

Les dernières pluies ont souvent une faible agressivité.

## I.3. L'INFLUENCE DE LA PENTE

Les agriculteurs n'ignorent pas l'influence de la pente du terrain sur l'intensité de l'érosion. Ceux dont les champs sont sur des pentes soulignent l'importance du décapage sur leurs terres.

Les paysans concernés comparent leurs parcelles à celles situées dans les bas-fonds ou sur les pentes très faibles. Ils remarquent, lors des pluies, la concentration de filets d'eau à certains endroits. Ces filets ruissellent très vite vers les bas-fonds où leur vitesse devient relativement faible. Ils dégagent souvent des griffes et des rigoles identifiables par les paysans. L'occupation de ces lieux s'explique par l'insuffisance des terres cultivables.

Ces différentes causes perçues par les paysans montrent que ces derniers n'ignorent pas ce qui se passe dans leurs champs concernant l'érosion. Parallèlement à des pratiques jugées néfastes pour le milieu, les paysans mettent en place des dispositifs contre la dégradation des sols.

## **II. LES EFFETS DE L'ÉROSION DES SOLS**

Il s'agit de la dégradation des sols et de la diminution de la production qui sont très bien perçues par les agriculteurs.

### **II.1. L'APPAUVRISSMENT DES SOLS**

Deux principaux indicateurs sont utilisés par les agriculteurs pour exprimer la détérioration des sols : le zippelé et la perte des éléments fertilisants.

Le zippelé se caractérise par une absence de végétation et un horizon superficiel dur. Le durcissement s'accompagne d'une ablation de l'horizon A et d'une perte des éléments minéraux. L'eau s'infiltré très peu et le sol devient impropre à l'agriculture sans aménagement.

La perte des éléments fertilisants est liée selon les paysans, aux vents violents et surtout au ruissellement en nappe. L'eau emporte les éléments nutritifs ( humus, fumure ) et le sol s'appauvrit. Le départ des éléments influence la croissance des cultures et par conséquent la production. Lorsque la perte est importante, les paysans sont obligés de mettre leurs parcelles en jachère. Dans le cas contraire, ils doivent procéder à un épandage d'engrais ( minéraux le plus souvent ).

### **II.2. LA BAISSÉ DES RENDEMENTS**

Les paysans établissent une relation entre la dégradation des sols et la baisse de la production. La perte des éléments minéraux entraîne un mauvais développement des cultures. L'apparition des zippela dans un champ réduit la superficie cultivable. Il s'en suit une baisse des rendements.

Face à cette baisse de la production, les paysans pratiquent la rotation de cultures en fonction du niveau de fertilité du sol. Ils sont capables de déterminer le type de sol favorable à telle ou telle culture. Lorsque la pluviométrie est bonne, ils peuvent déterminer à l'avance, approximativement, le rendement et la production attendus. Quand le rendement d'une culture ( sorgho par exemple ) connaît une baisse au fil des ans, ils la remplacent par une autre ( mil ) qui est moins exigeante.

De nos jours, les paysans perçoivent davantage le phénomène érosif. Cela est en grande partie dû aux séances de formation et de démonstration organisées par les ONG.

## **Chapitre quatrième : LES FORMES DE LUTTE ANTI-EROSIVE**

Pour lutter contre l'érosion dans les champs, les producteurs procèdent à des aménagements anti-érosifs. Il s'agit d'aménagements dits physiques ( diguettes, cordons pierreux, etc. ) ou biologiques ( bandes enherbées, paillage etc. ).

De l'avis des paysans que nous avons interrogés, toutes les parcelles de culture doivent être aménagées. Le but de ces aménagements est de ralentir, voire de dévier ou d'arrêter les eaux de ruissellement et le vent.

### **I. RAPPEL HISTORIQUE DE LA LUTTE ANTI-EROSIVE AU BURKINA FASO**

C'est surtout dans les régions à très forte pente, où l'action de l'érosion est le plus perceptible, que l'idée de lutte anti-érosive s'est développée. Dans les régions collinaires ( cas de Sian situé à l'Ouest de Kaya ), on retrouve des restes de terrasses datant de l'époque précoloniale. Ces restes constituent des preuves de l'existence du phénomène érosif et de la pratique de certaines techniques par les populations avant 1960.

En effet, la lutte contre la dégradation des sols au Burkina Faso date des années 1960 avec le projet Groupement Européen de Restauration des Sols ( GERES-Volta ) mis en place par le Service des Eaux et Forêts. Il était uniquement centré sur le Yatenga ( département du Nord ). On y a aménagé des sites anti-érosifs ( diguettes en terre, fossés de diversion et d'infiltration ). Les ouvrages réalisés se sont détériorés et l'érosion s'est intensifiée. La non sensibilisation des paysans a été à la base de cet échec.

Cet échec explique pour une grande part le ralentissement du rythme des aménagements après 1965. Il a fallu attendre les années 70 pour que des actions de lutte anti-érosive soient initiées à l'échelle nationale par le projet Fond de Développement Rural ( FDR ).

A partir de 1975, des organismes publics comme l'Aménagement des Vallées des Volta (AVV) et plus tard d'autres projets ( PEDI ) et ONG lui emboîtent le pas. A la lumière des insuffisances techniques du passé, ces nouveaux intervenants conçoivent le plus souvent des ouvrages anti-érosifs à base de matériaux disponibles ( blocs de cuirasse ). Ils tiennent compte également des besoins des populations et mettent l'accent sur le collectif. Les ouvrages en pierres vont connaître un développement important à partir des années 80 suite aux publications des résultats de travaux de certains chercheurs comme Mietton M., Sanou D., etc.

## II. LES FORMES TRADITIONNELLES DE LUTTE

Les techniques traditionnelles de lutte anti-érosive rencontrées dans la zone sont l'œuvre des paysans eux-mêmes. Elles peuvent être regroupées en deux grandes catégories que sont les méthodes mécaniques et les méthodes biologiques.

### II.1. LES METHODES MECANIQUES

Elles regroupent l'ensemble des ouvrages qui utilisent des corps inertes comme matériaux de base.

#### II.1.1. Les alignements de pierres

Les alignements de pierres consistent en des alignements de blocs de cuirasse ( environ 25 cm de diamètre ) perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux. L'alignement se fait donc en travers des passages d'eau.

La longueur d'un alignement est fonction de la section du passage d'eau. Elle est souvent de quelques mètres. On dénombre généralement deux à trois alignements par champ. Les blocs se déplacent souvent lors des fortes pluies sous l'action des eaux de ruissellement. Le paysan est obligé de procéder à des réfections.

Les alignements de pierres sont pratiqués par les paysans qui ne font pas partie des groupements villageois. A cette catégorie de paysans, s'ajoutent ceux faisant partie des groupement mais n'ayant pas encore bénéficié de la formation ou des aménagements collectifs. Les alignements de pierres se rencontrent surtout dans les champs de brousse où le problème du transport des blocs se pose. Cependant le non respect des courbes de niveau entraîne parfois des pertes de terre. L'eau passe par les extrémités du dispositif et provoque des incisions. Celles-ci peuvent donner naissance à des rigoles dans les champs.

#### II.1.2. La ceinture périphérique des rizières

C'est un bourrelet en terre qui ceinture les rizières. Sa réalisation consiste en une élévation de terre de 15 à 20 cm de hauteur autour de la parcelle. La ceinture est réalisée en début de saison pluvieuse. Elle comporte des brèches qui servent à l'évacuation de l'excès d'eau lors des fortes averses. Les brèches se situent sur des passages d'eau. Les dimensions de la ceinture dépendent de celles du champ.

La ceinture périphérique a pour but d'empêcher l'évacuation, par les eaux de ruissellement, les particules minérales et de l'humus du sol. La position de ces parcelles ( bas fonds surtout ) explique la présence d'un tel dispositif pour maintenir l'eau et les éléments fertilisants en place.

Cependant, le paysan est obligé de renforcer le dispositif au cours de la saison pluvieuse. Lors des travaux d'entretiens, il dépose sur la ceinture les mauvaises herbes arrachées dans le champ. La ceinture est refaite ou réparée à chaque saison culturale.

Cette technique servait autrefois à protéger les champs de case notamment les parcelles destinées à la culture du maïs. La ceinture était faite lors du labour préliminaire. Mais cette technique a été remplacée par celle des cordons pierreux qui, selon les paysans, sont résistants et demandent moins d'entretien.

### II.1.3. Les obstacles en bois

Ce sont des dispositifs constitués de troncs d'arbres ou de grosses branches et déposés sur le sol. Ils sont observables dans les champs où se manifestent des phénomènes de ravinement.

Les troncs d'arbres sont posés perpendiculairement au sens d'écoulement des eaux dans les rigoles ou les ravines. On les trouve aux extrémités des rigoles et des ravines traversant les parcelles. Ils ont pour but de freiner la vitesse de l'eau et de limiter le ravinement. Cependant, on observe souvent aux extrémités des troncs, un début de ravinement ( cf. Planche photographique N° 2, photo N° 1, page 66 ) lié au phénomène de tourbillonnement de l'eau.

Les grosses branches, contrairement aux troncs, sont disposées en ligne sous forme de cordons et occupent les terrains à faible pente. Elles sont parfois associées à des blocs de cuirasse. Les branches sont déposées perpendiculairement à la pente et suivent parfois les courbes de niveau ( voir figure N°13, page 63 ). Elles jouent le même rôle que les alignements de pierres.

Les obstacles en bois se rencontrent surtout dans le Nord. C'est le cas dans la région de Kelbo-yarcé ( province du Soum ) où la rareté des pierres a favorisé leur développement. Cependant, cette forme de lutte n'est pas appréciée par les paysans qui soulignent l'instabilité de l'ouvrage ( décomposition du bois sous l'action de l'eau et surtout des termites ). A cette instabilité s'ajoutent les diverses utilisations du bois jugées parfois prioritaires par les paysans ( bois de ménage, bois d'œuvre, etc. ).

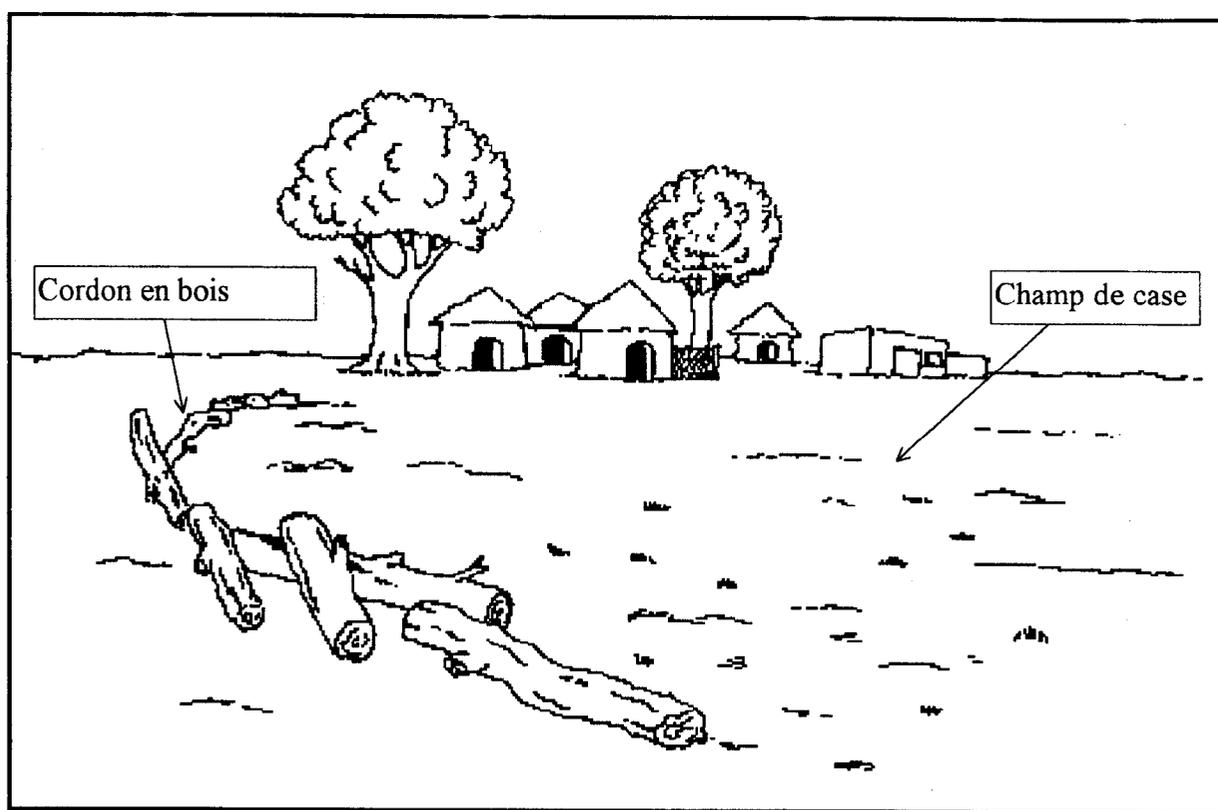
## II.2. LES METHODES BIOLOGIQUES

C'est l'ensemble des mesures utilisant du matériel végétal ou organique afin de faire face à l'érosion des terres cultivables.

### II.2.1. La conservation de végétaux

Lors des travaux de défrichement des nouveaux champs, les paysans laissent le plus souvent des herbes et des buissons à la périphérie.

Figure 13 : BARRIERE EN BOIS DANS UN CHAMP DE CASE A SAKOU



Source : photo N° 2, planche photographique N° 2

Septembre 1997

P. Ilboudo

Les bandes d'herbes (*Andropogon gayanus* surtout) qui entourent les champs sont épargnées lors des travaux préliminaires et d'entretien des parcelles. *Andropogon gayanus* se présente en touffes avec une base solide qui lui confère une fonction anti-érosive. Il sert également de limite entre les parcelles.

Cette espèce se fait de plus en plus rare, particulièrement dans le Nord. Les paysans procèdent à des repiquages. Les pieds de *Andropogon gayanus* sont arrachés des collines et repiqués dans les champs. Certains récoltent les grains qu'ils ressemment à la saison suivante.

Les buissons épargnés sont généralement : *Diospyros mespiliformis*, *Piliostigma reticulatum*, *Combretum micranthum*. Ils occupent les passages des fortes eaux et se situent plus à l'aval des parcelles (cf. Planche photographique N° 2, photo N° 3, page 66).

On rencontre également des arbres utilitaires (*Sclerocarya birrea*, *Butyrospermum parkii*, etc.) à la limite ou dans les champs. Ces espèces laissées à des fins alimentaires jouent cependant un rôle de frein à l'érosion. Elles forment parfois une barrière qui limite la vitesse du vent.

Cette forme de lutte biologique a un faible impact sur l'érosion. Les végétaux subissent fréquemment l'action du feu.

### II.2.2. La jachère

C'est une pratique qui permet de restaurer les sols épuisés. Elle consiste à suspendre toute forme d'exploitation de la parcelle durant plusieurs années. Jadis, cette durée était d'environ 5 à 10 ans. Cependant, avec la pression démographique et le manque de terres cultivables, la jachère est de moins en moins pratiquée. Sa durée est réduite à 2 ou 3 ans. Cette réduction limite les possibilités de reconstitution du sol.

### II.2.3. Le paillage

Le paillage consiste à recouvrir de paille toute ou une partie de la parcelle. Dans notre cas, il s'agit de conserver les tiges des récoltes sur le champ ou de les utiliser pour couvrir les zippela. Les tiges non coupées et couchées protègent le sol contre la déflation éolienne et l'érosion pluviale. Selon Roose E. ( 1981 ), le paillage favorise les apports organiques et la vie microbienne, piège l'eau de ruissellement et limite l'évaporation.

C'est une technique traditionnelle très répandue dans la zone. Les résultats du dépouillement de l'enquête menée révèlent qu'elle est pratiquée de deux manières : 55% des paysans laissent toutes les tiges sur le champ après les récoltes et 18% laissent uniquement les grosses tiges. Pour ces derniers, les petites tiges sont destinées à l'alimentation du bétail en saison sèche. La distance et le manque de moyen de transport obligent certains également à laisser sur place les grosses tiges.

Malheureusement, cette technique est de plus en plus confrontée à la rareté des tiges qui connaissent diverses utilisations. Les chaumes des céréales laissées au champ sont généralement broutées par les animaux qui divaguent en saison sèche. Elles sont aussi ramassées par les femmes. Ces dernières les utilisent comme combustibles ou les brûlent pour obtenir une cendre plus riche en potasse que celle du bois. Cette situation amène certains paysans à les ramasser pour les vendre ou à les brûler. Le sol devient sensible à l'effet splash.

Devant ces difficultés, les paysans s'orientent vers d'autres types de paille notamment *Loudetia togoensis* ou *Schoenfeldia gracilis*. Mais, ce type de paillage par apport d'herbes venant de parcelles non mises en culture est souvent handicapé par la distance.

Les paysans reconnaissent le rôle que joue le paillage mais, ils soulignent qu'il est source de prolifération d'herbes. Le manque d'équipement et de main d'œuvre pour faire face à ces herbes amène certains à brûler la paille avant ou tout juste après les semis. Cela leur permet d'éviter les mauvaises herbes.

Les formes de lutte traditionnelle sont dans l'ensemble éphémères et très localisées. Dans leur réalisation, les paysans ne tiennent pas compte des courbes de niveau. Poser un tronc d'arbre ou aligner quelques mètres de pierres peut paraître banal mais l'acte est révélateur d'une prise de conscience et d'une volonté de lutter contre le phénomène érosif.

En dehors de ces initiatives paysannes, les pouvoirs publics et les ONG interviennent pour une organisation plus scientifique de la lutte anti-érosive à l'échelle du terroir.

### **III. LES FORMES MODERNES DE LUTTE ANTI-ÉROSIVE**

Elles ont été vulgarisées par les organismes étatiques et les ONG. C'est un ensemble d'ouvrages réalisés en fonction des courbes de niveau et de normes techniques bien précises. Cependant, la grande partie de ces techniques ( mécaniques surtout ) a été conçue à partir des méthodes traditionnelles de lutte.

#### **III.1. LES CORDONS PIERREUX**

Ce sont des ouvrages très simples constitués de blocs de cuirasse ou de roche assemblé par séries. Ils sont disposés en " chapelet " le long des courbes de niveau et se terminent par des ailes. Dans la zone, on rencontre trois types de cordons pierreux : les cordons à trois pierres, les cordons à pierres dressées et les alignements de pierres ( cf. figure 10, page 70 ).

Un cordon à trois pierres est un réseau formé essentiellement de la juxtaposition de trois blocs dont deux forment la base et le troisième le sommet.

Le cordon à pierres dressées est constitué par un ensemble de blocs dressés soutenu par des blocs plats couchés en aval ou de la terre damée à l'amont.

L'alignement de pierres est par contre constitué de blocs disposés de façon jointive les uns à côté des autres.

##### **III.1.1. La technique de construction**

La construction se fait sous la supervision des encadreurs ou des paysans ayant reçus une formation en la matière. Elle s'effectue pendant la saison sèche. La réalisation comporte trois phases.

###### **- Le ramassage et le transport des blocs**

Les principaux sites de collecte des blocs sont les collines et les buttes cuirassées. La distance entre les sites et les champs varie entre 1 et 15 km. Les paysans rassemblent les blocs au pied des collines et des buttes. Les gros blocs sont cassés à l'aide de marteaux ou de barres pour faciliter d'une part, le transport et d'autre part la construction. Ce travail, généralement collectif, s'effectue de fin Novembre à Mai.

Le transport se fait souvent en camion ou en charrette.

Planche photographique N° 2

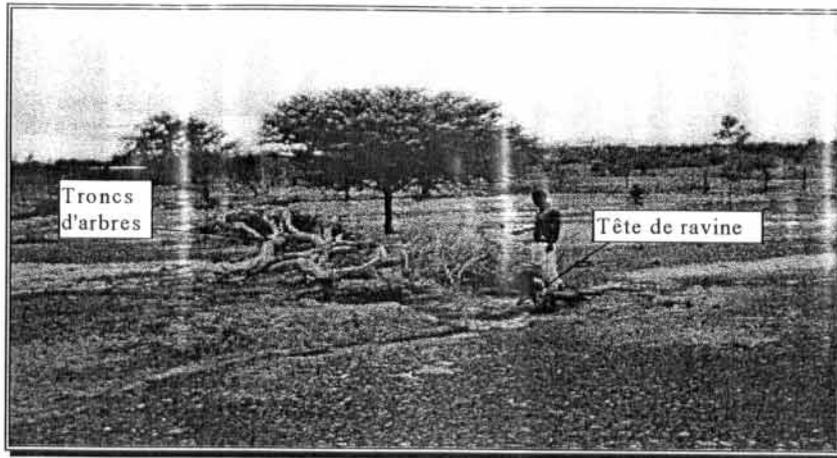


Photo N°1 : Naissance d'une tête de ravine suite au tourbillonnement de l'eau ( région de Sakou ) Juin 1997



Photo N° 2 : Barrière en bois ( région de Sakou )  
Septembre 1997

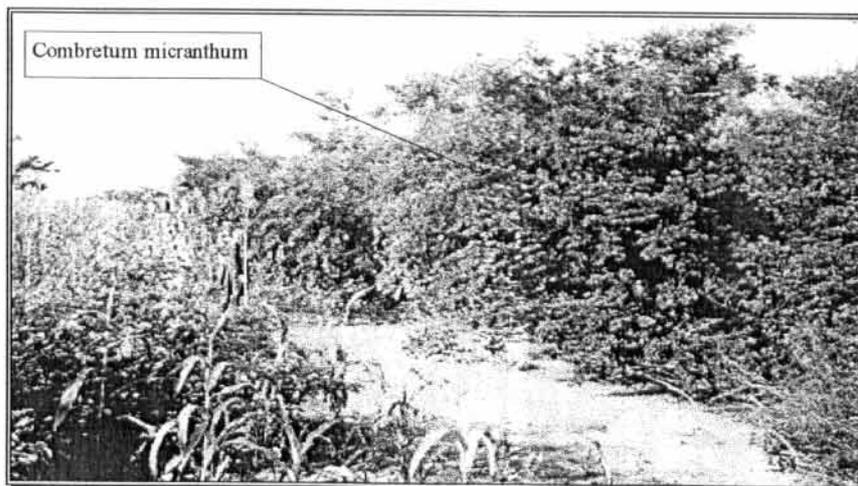


Photo N°3 : Conservation d'arbustes ( région de Zérédegouen )  
Juin 1997

#### - La détermination des courbes de niveau

Elle est faite par les paysans à l'aide d'un niveau à eau ou de maçon. Lorsque la superficie à aménager est importante, les topographes procèdent à des levées topographiques avec le tachéomètre ou le théodolite.

Le niveau à eau ( voir figure N° 14, page 69 ) est l'instrument le plus commun car moins coûteux et plus facile à utiliser. Son principe de fonctionnement est celui des vases communicants.

Trois personnes sont nécessaires à la détermination des courbes. L'une d'elles se place avec une planche à une des extrémités du champ. La seconde, tenant la deuxième planche, recherche par tâtonnement ( voir figure N° 15, page 69 ) un point de même hauteur dans le prolongement du champ. Lorsqu'on obtient la stabilisation de l'eau au niveau du repère, la troisième personne matérialise une ligne entre les deux points de pose des planches. Après cette opération, la personne qui s'était placée au bout du champ, se déplace au devant de la seconde dans le prolongement de la parcelle.

Le nombre des courbes dépend de la pente du sol. Sur un terrain relativement plat, les courbes sont distantes de 50 à 60 m. Par contre, elles sont plus rapprochées ( 20 à 30 m ) sur les terrains accidentés.

Après ces deux phases, les paysans choisissent un autre jour pour la confection de l'ouvrage.

#### - La confection du dispositif

Elle se fait en deux étapes ( cf. figure N° 16, page 70 ) qui sont :

\* le décapage du sol : il est réalisé à l'aide d'une daba ou d'une pioche pour les cordons à trois pierres et à pierres alignées. L'emprise au sol varie de 10 à 15 cm pour les premiers, et de 5 à 10 cm pour les seconds.

Dans le cas des cordons à pierres dressées, c'est un tracteur muni d'une sous-soleuse qui effectue le décapage d'où le nom de " pierres dressées au sous-solage ". La machine réalise un " fossé " de 10 à 15 cm de profondeur. Dans la zone, seul le programme spécial CES/AGF réalise ce type d'ouvrage ( Guibaré, Kalsaka, etc. ).

\* la pose des pierres : elle se fait en deux temps dans le cas des cordons à trois pierres. On pose d'abord les deux pierres de base. Ensuite on pose la pierre sommitale qui forme la voûte. L'ouvrage a une hauteur comprise entre 20 et 30 cm. Cette hauteur peut dépasser 30 cm en fonction de la taille des moellons. Le cordon est réalisé avec des blocs de cuirasse ou de roche polyformes ( allongée ou arrondie de 20 à 35 cm de diamètre ). Mais on associe également des galets et des graviers.

Au niveau des cordons à pierres dressées, les blocs et les galets sont posés de façon dressée ( cf. Planche photographique N° 3, photo N° 2, page 73 ) et jointive dans le " fossé ". Elles sont ensuite stabilisées par des blocs plates en aval ou de la terre damée à l'amont. Le dispositif a la même hauteur que le précédent mais les blocs sont plats ( 20 à 30 cm de largeur ).

Enfin, dans le cas des alignements de pierres, les blocs sont posés les uns à côté des autres de manière jointive. Ces blocs sont souvent dressés afin d'obtenir une hauteur maximale ( 15 à 25 cm ).

L'écartement entre les cordons varie de 20 à 50 m en fonction de la pente. les cordons se terminent par des ailes. La longueur d'un cordon pierreux dépend essentiellement de celle de la parcelle à traiter et du type d'aménagement ( collectif ou individuel ). Dans les champs, elle est en moyenne de 40 à 150 m. On rencontre trois cordons en moyenne par champ. Le temps mis pour le traitement d'un hectare est une demi-journée pour les groupements, et de 2 à 5 jours pour les aménagements individuels.

### III.1.2. Fonctionnement

Les cordons pierreux sont des ouvrages de contrôle du ruissellement. leur disposition en série brise la vitesse de l'eau et retient les matériaux ( débris végétaux et terre ) issus de l'amont. La construction en courbes de niveau empêche la concentration de l'eau. Les ailes permettent d'obtenir une bonne répartition de l'eau sur l'ensemble de la parcelle. L'eau s'écoulant lentement entre les galets reste plus longtemps dans le champ et favorise par conséquent l'infiltration.

On les retrouve sur les terrains à pente faible ou moyenne ( glacis, abords des bas fonds ) et là où il n'y a pas de phénomène de ravinement ( zippelé ). Ces cordons sont généralement stabilisés par l'association de mesures biologiques ( végétalisation ).

La technique des cordons pierreux est la plus appréciée par les paysans. 63% des paysans enquêtés l'utilisent. L'expansion des cordons est liée d'une part à l'existence de collines et buttes cuirassées, et d'autre part à la simplicité de la technique. Cependant, on remarque sur le terrain le non respect des normes techniques dans les aménagements individuels. Dans ce cas, le paysan matérialise les courbes de niveau et les écarts entre cordons par simple estimation. Cette situation entraîne la concentration des eaux à certains endroits de la parcelle. Les jeunes semis sont asphyxiés par l'eau qui stagne pendant plusieurs jours.

Les cordons à trois pierres et à pierres alignées sont les plus développés dans la zone.

Figure 8 : LE NIVEAU A EAU

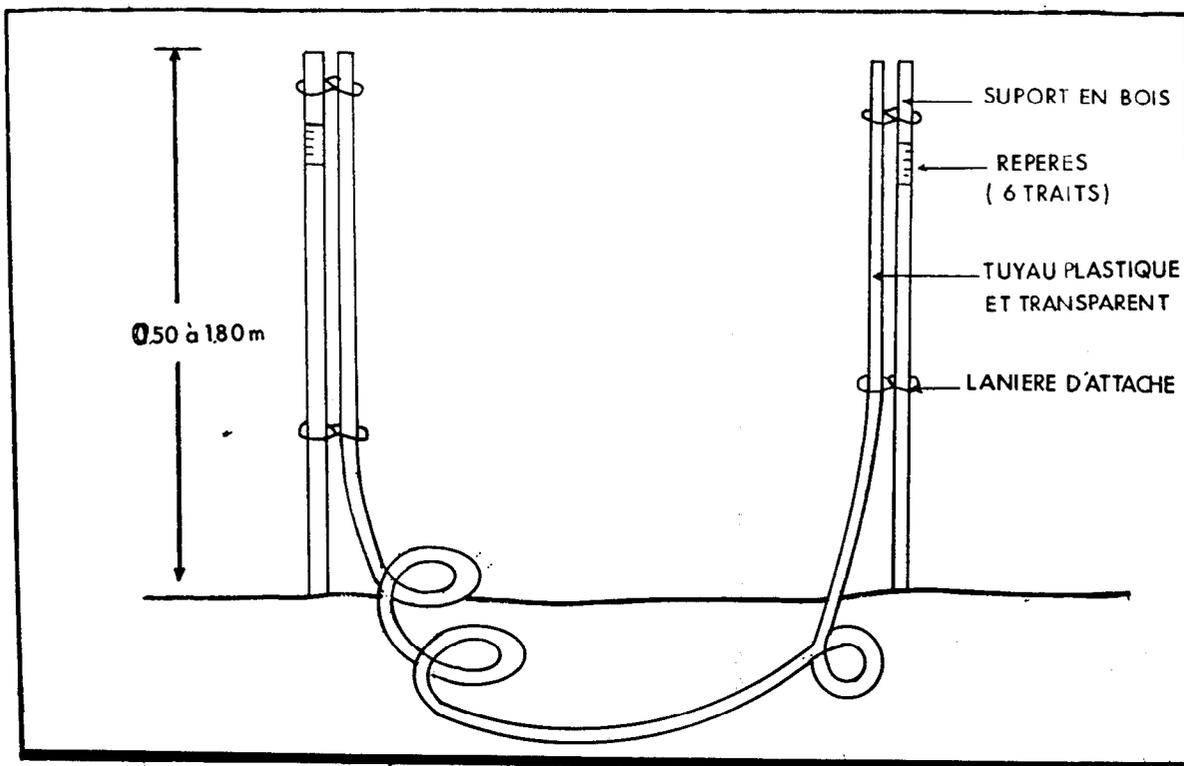


Figure 9 : UTILISATION DU NIVEAU A EAU

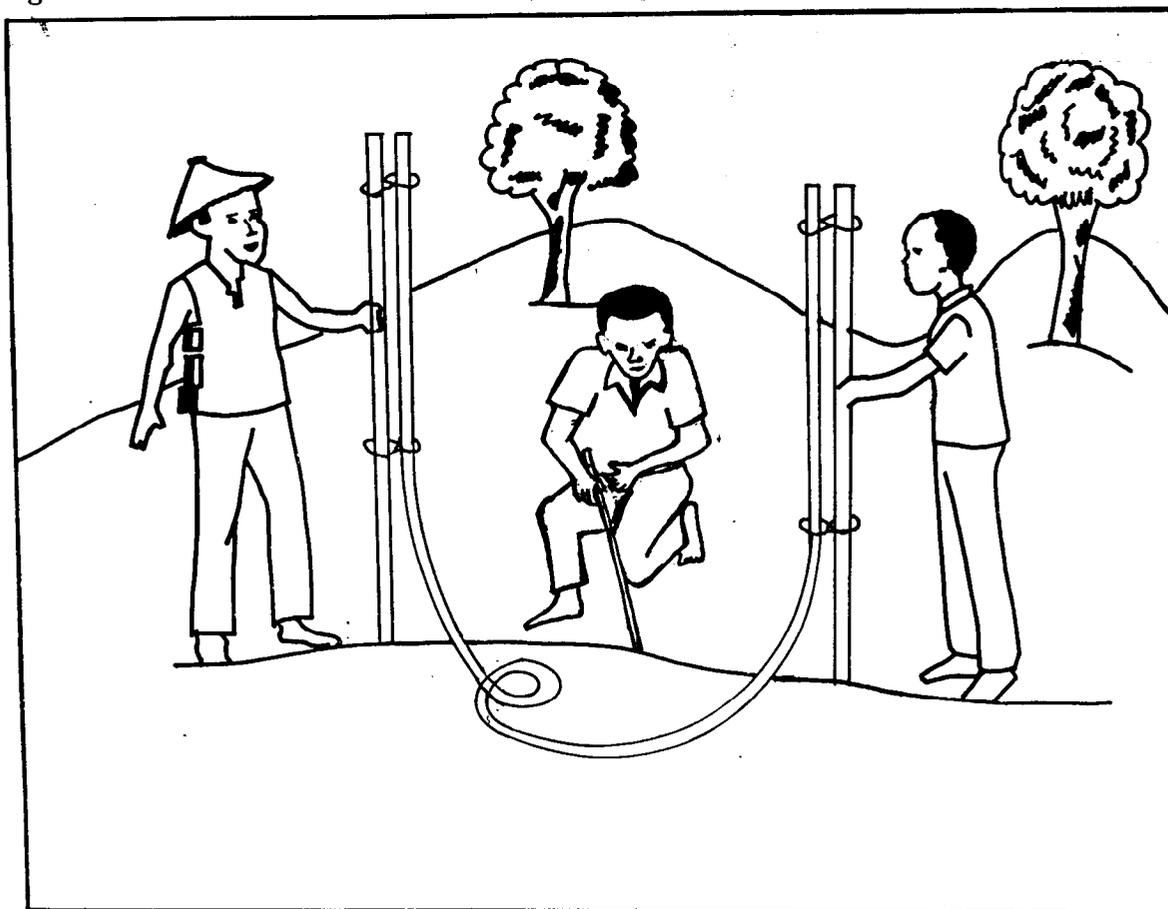
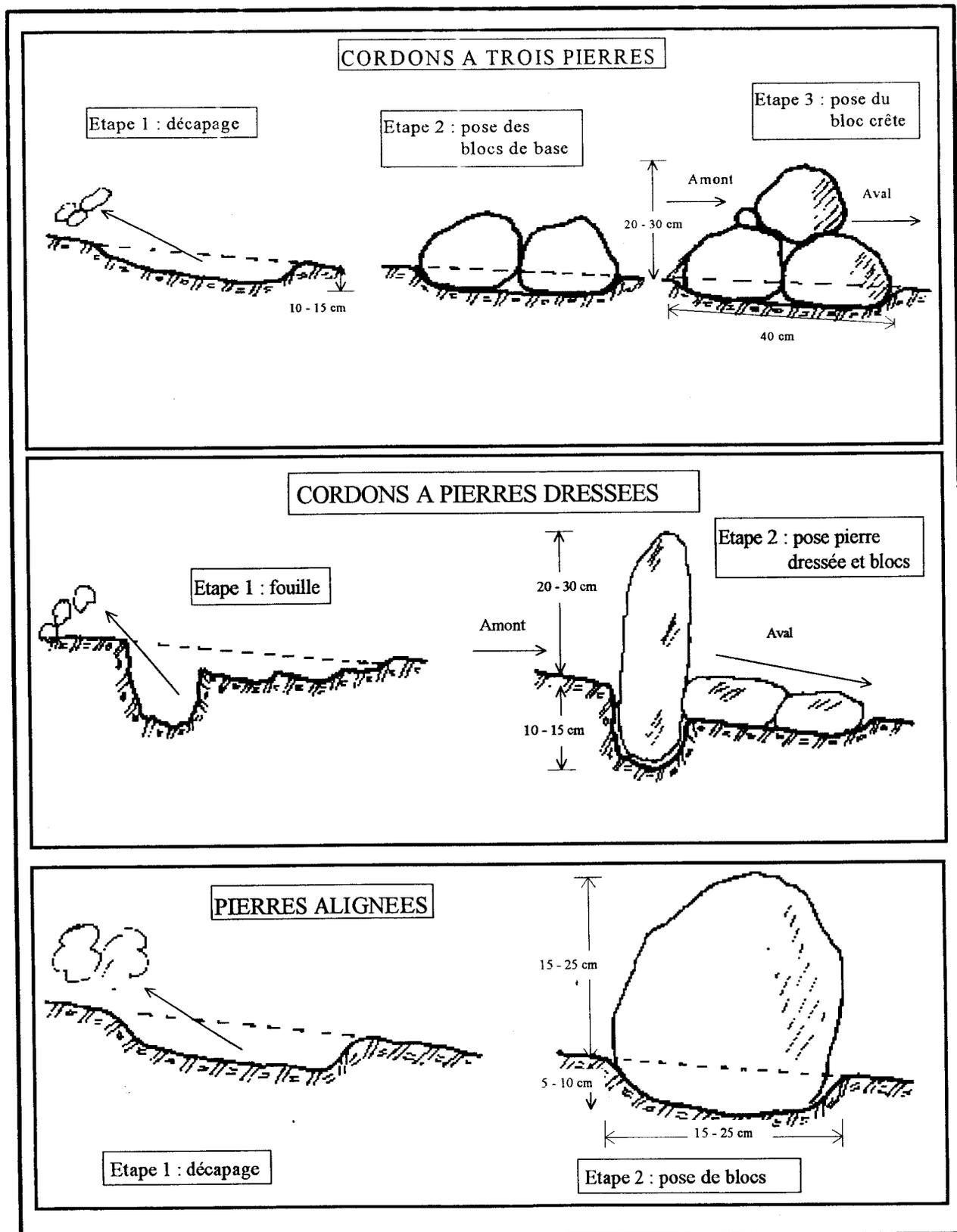


Figure 6 : ETAPES DE CONSTRUCTION



Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

## III.2. LES DIGUETTES

Ce sont des ouvrages isohypses. Ils se présentent sous la forme d'un trapèze avec une hauteur de 30 à 50 cm et une largeur égale à deux ou trois fois la hauteur. Dans la zone, on rencontre deux types de diguettes : les diguettes en terre et les diguettes filtrantes ou en pierres.

### III.2.1. Les diguettes en terre

Les diguettes en terre ou bourrelets sont des ouvrages construits en terre ( cf. photo N°2, Planche photographique N° 3, page 73 ). Elles sont réalisées par le programme spécial CES/AGF dans les régions du Nord ( Bourzanga, Guibaré ) où les pierres se font rares. Dans la partie Sud ( cas de Faka à l'Est de Kaya ) on rencontre des restes de diguettes colonisées par *Andropogon gayanus*.

#### - Technique de construction

La réalisation requiert l'intervention d'une équipe de topographes pour la détermination des courbes de niveau. La matérialisation des diguettes est effectuée par un tracteur qui décape l'emprise. Celle-ci doit avoir une largeur de 80 cm à 1 m à la base ( voir Figure N° 17, page 72 ). La terre décapée est compactée par couches successives de 10 cm jusqu'à une hauteur de 50 cm. C'est le compactage qui donne à la diguette sa forme définitive. Il est conseillé de procéder à un recompactage après les premières pluies.

A cause du manque d'eau, les paysans achèvent parfois la construction lors des premières pluies. La réalisation exige plus d'heures de travail que celle des cordons pierreux.

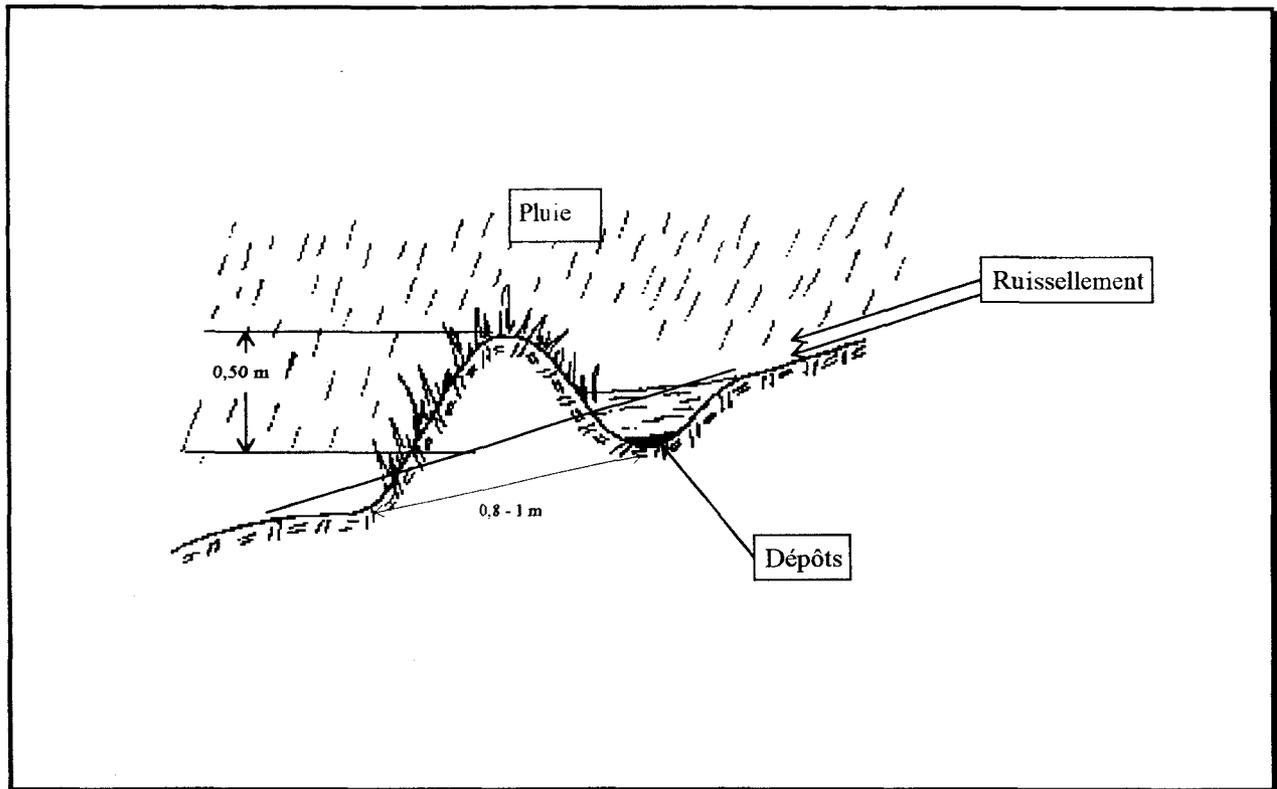
La protection des diguettes contre le ravinement est assurée par l'enherbement frontal ou, en aval et en amont du dispositif.

#### - Fonctionnement

Les diguettes en terre sont des ouvrages dits d'absorption totale : l'eau de ruissellement et les matériaux sont totalement retenus par la diguette. Seul l'excès d'eau qui déborde la hauteur du dispositif ou passe par les évacuateurs de " crue " n'est pas retenu.

Les bourrelets en terre sont très peu prisés par les paysans. Cela est lié à trois principales difficultés : le manque d'eau pour le compactage, le caractère pénible du travail et l'entretien de l'ouvrage. Des passages d'eau se créent souvent obligeant les paysans à procéder fréquemment à des colmatages. C'est une technique qui tend à disparaître au profit des ouvrages en pierres. Cependant, ces diguettes en terre jouent un rôle remarquable en période de déficit pluviométrique car ils permettent de maintenir une quantité plus importante d'eau.

Figure 17 : COUPE TRANSVERSALE D'UNE DIGUE EN TERRE



Source : Sanou D., 1984

Septembre 1997

P. Ilboudo

### II.2.2. Les diguettes filtrantes

Les diguettes filtrantes ou en pierres sont de petits " barrages " constitués de blocs et de galets de cuirasse ou de roche. Leur profil est plus ou moins triangulaire avec une pente plus faible en aval qu'en amont ( voir figure N° 18, page 74 ). On distingue deux types de diguettes filtrantes :

- La diguette filtrante avec tapis : lors de sa construction, après la pose des pierres de fondation, on établit un filtre constitué de cailloux qui seront recouverts de galets ( figure N° 18 ). Elle est fréquente dans les passages à fort ruissellement où le rôle de filtre doit être accentué pour éviter la rupture de la diguette.

Planche photographique N° 3

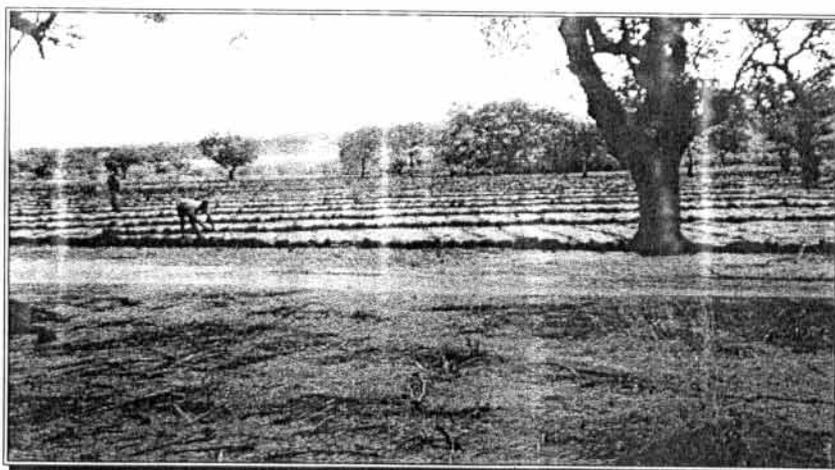


Photo N° 1 : Cordons pierreux ( région de Namsiguia )  
Juin 1997

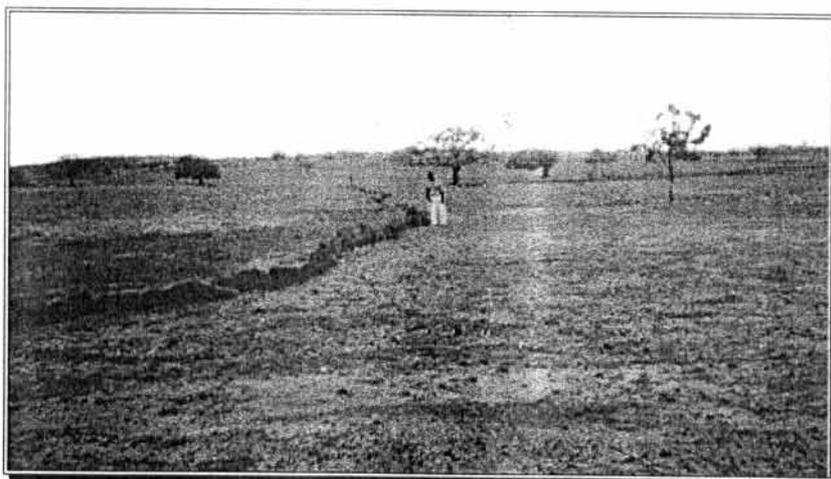


Photo N° 1 : Cordon à pierres dressées ( région de Louaga )  
Juin 1997

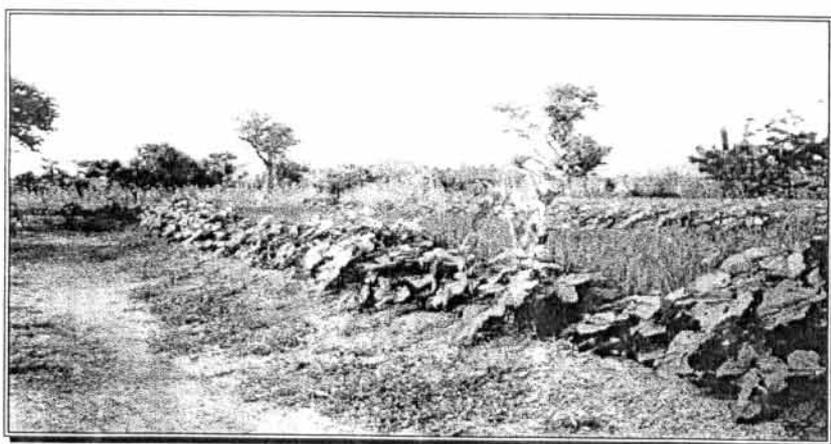
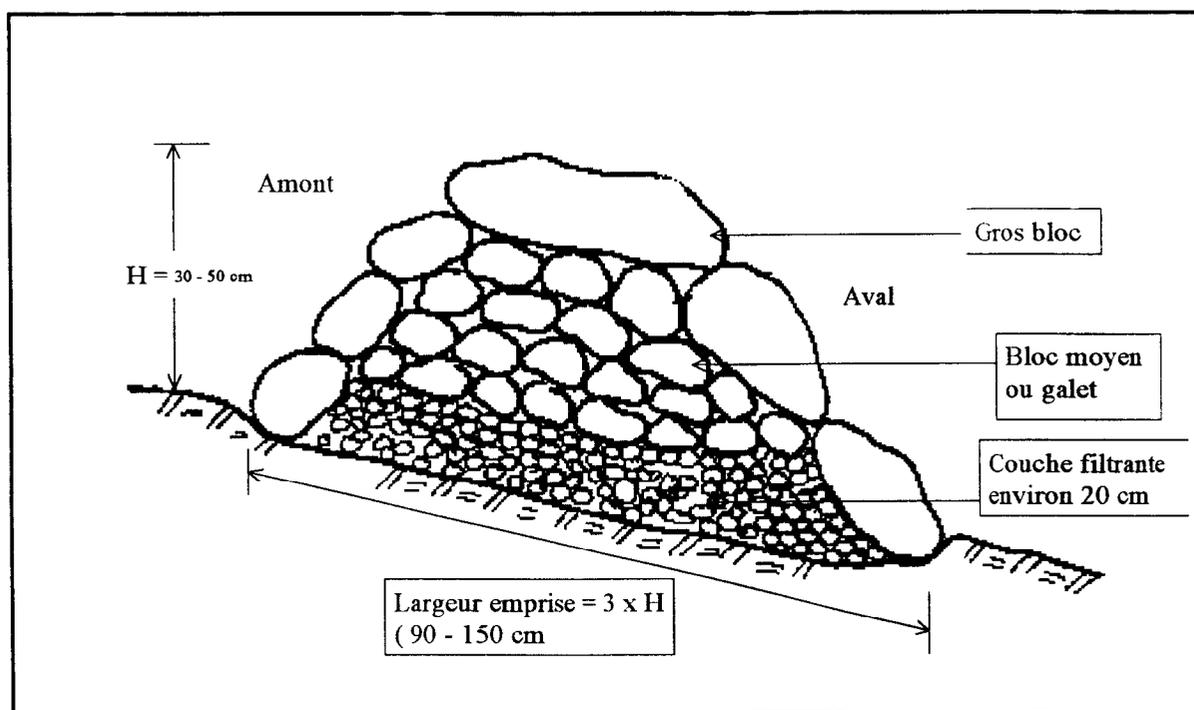


Photo N° 2 : Diguette en terre ( région de Zéréduéguen )  
Septembre 1997

Figure 18 : COUPE DE LA DIGUETTE FILTRANTE AVEC TAPIS



Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

- La diguette filtrante sans tapis est réalisée sans la couche filtrante sur des terrains plats sans ravinement ( voir figure N°19, page 75 ).

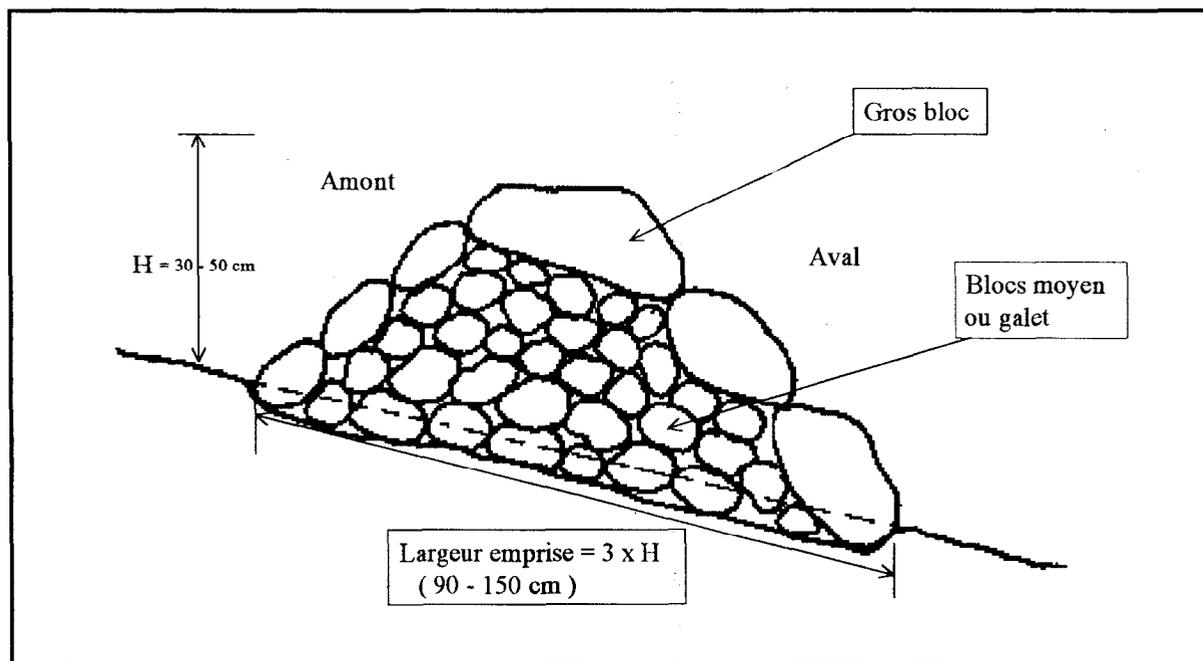
La construction des diguettes filtrantes se fait en trois phases comme celles des cordons pierreux. Les blocs et les galets sont déposés dans un creux légèrement profond ( 5 à 10 cm ) suivant les courbes de niveau préalablement tracées. Le creux assure la stabilité des galets. On réalise d'abord la base avec des blocs polyformes ( voir figure N° 20, page 75 ) : les plus plats en l'aval, les plus ronds en amont.

L'écartement entre les diguettes est de 30 à 100 m en fonction de la pente. On dénombre une à deux diguettes par parcelle. Leur longueur varie en fonction de la taille de la parcelle.

Le fonctionnement des diguettes filtrantes : l'eau de ruissellement peut couler librement à travers l'ouvrage, d'où son comportement filtrant. Les diguettes filtrantes sont donc des ouvrages de dissipation. A ce titre, elles ralentissent le ruissellement et favorisent l'infiltration et la sédimentation. Elles jouent également un rôle de protection pour les ouvrages en aval.

Les diguettes filtrantes avec tapis se rencontrent dans les bas fonds et sur les terrains à forte pente comportant des rigoles. Les diguettes sans tapis se localisent par contre sur les terrains où il n'y a pas trop d'écoulements et de ravinements ( localité de Bougounam dans le Bam ). Elles peuvent être placées en amont pour jouer le rôle de protecteur des cordons en brisant l'énergie des premières eaux de ruissellement.

Figure 19 : COUPE DE LA DIGUETTE FILTRANTE SANS TAPIS

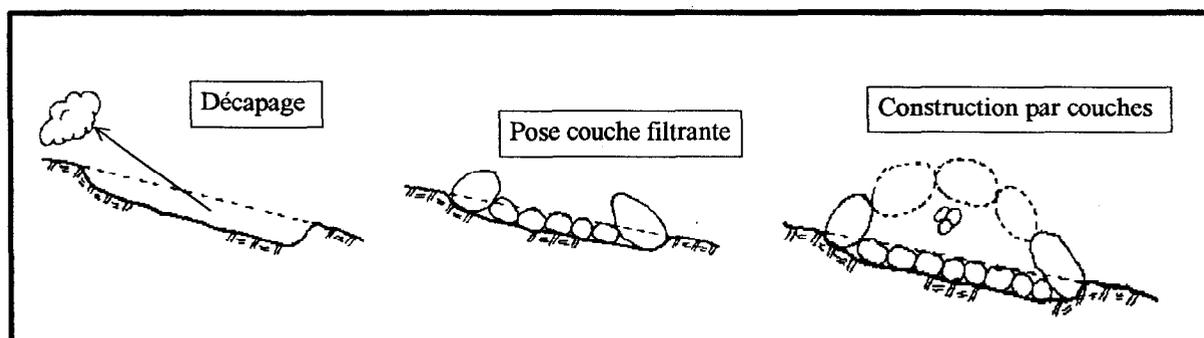


Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

Figure 20 : ETAPES DE CONSTRUCTION DIGUETTES FILTRANTES



Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

Les diguettes sont des ouvrages intermédiaires entre les cordons pierreux et les digues filtrantes. Le volume de matériau nécessaire pour la réalisation des diguettes est important. Cela cause un énorme problème de collecte et surtout de transport. Il faut en moyenne trois diguettes par hectare soit  $72 \text{ m}^3$  de galets et de blocs. Pour leur réalisation, le paysan a recours au groupement et à l'aide des ONG pour le transport.

### III.3. LES DIGUES FILTRANTES

Ce sont des barrages faits de blocs et de galets de cuirasse ou de roche dont la hauteur est comprise entre 0,5 et 2 m. La digue filtrante présente le même profil que la

diguette filtrante ( cf. figure N° 21, page 77 ). On distingue les digues filtrantes simples ( rectilignes ) qui sont les plus répandues et les digues filtrantes d'épandage.

La digue filtrante d'épandage se termine par des ailes qui dépassent les limites du bas fond et vont intégrer les terres latérales.

### III.3.1. Technique de construction

A la différence de la diguette filtrante, la digue est un ouvrage construit au travers d'une ravine ou d'un bas fond ( cf. figure N° 22, page 77 ). Les principales étapes devant aboutir à sa réalisation peuvent se résumer comme suit :

- L'identification du site par des levées topographiques et l'étude de cartes ou de photographies aériennes.

- L'implantation du tracé de la digue ou du seuil déversant.

- La construction proprement dite : elle est identique à celle des diguettes filtrantes avec tapis. Mais la quantité de moellons utilisée est plus importante. Il faut par hectare une à deux digues soit  $226 \text{ m}^3$  de moellons ( galets ) et de blocs.

La largeur de la fondation et la hauteur de la crête dépendent essentiellement du volume d'eau estimé qui doit y transiter. En général, la largeur totale est au moins le triple de la hauteur (  $l = 3 \times h$  ). La longueur de la digue varie en fonction de la taille du thalweg ou du bas fond ( 100 à 200 m ). La distance entre deux digues consécutives varie de 100 à 200 m suivant la pente. Sur les terrains à pente forte, les digues sont rapprochées ( 80 à 100 m ).

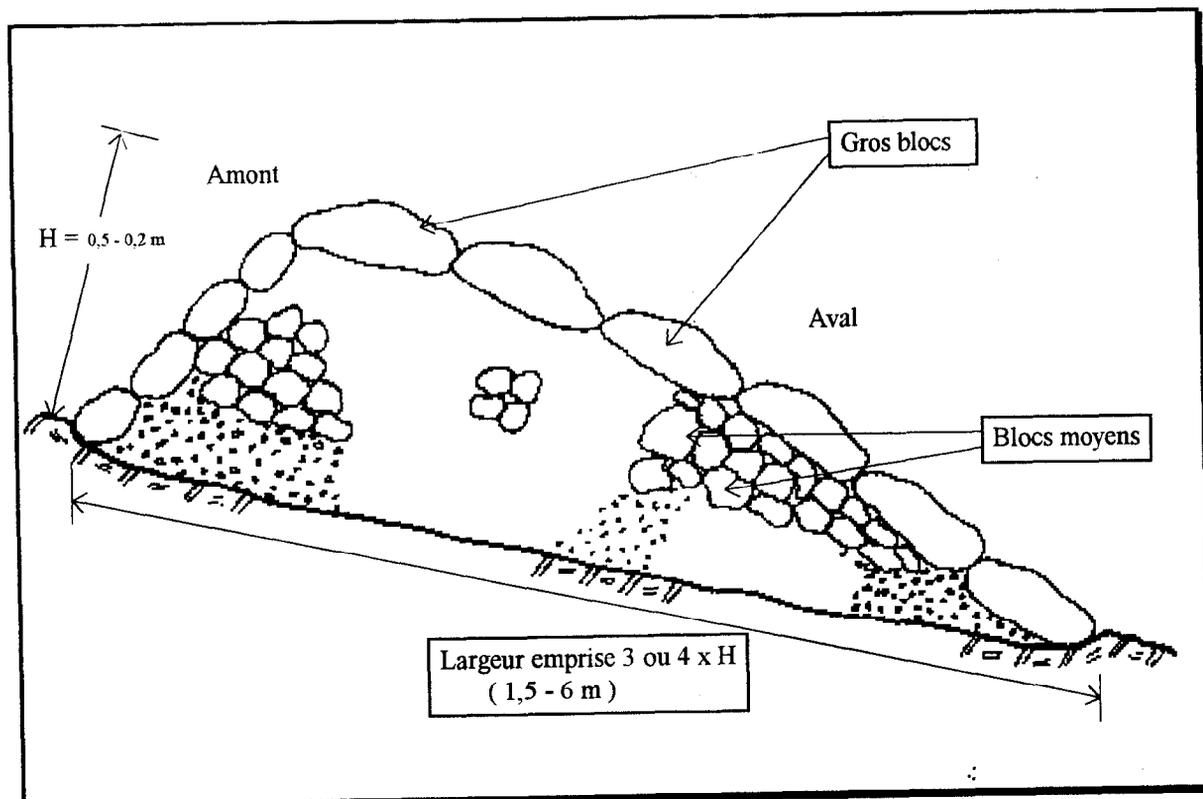
### III.3.2. Fonctionnement et rôle

La digue filtrante fonctionne comme la diguette en pierres. Elle a pour rôle essentiel de permettre un passage non érosif de l'eau. Elle assure également une sédimentation en amont des matériaux transportés et une meilleure infiltration de l'eau. La digue peut jouer un rôle de protecteur des diguettes et cordons qui se trouvent à l'aval.

La technique des digues est très avantageuse. Elle permet la récupération et l'utilisation des zones les plus fertiles des terroirs ( bas fonds ). Cependant, le coût élevé du transport des moellons et le niveau de sa technique constituent des inconvénients. Les paysans ne peuvent les réaliser eux mêmes.

Les digues se rencontrent un peu partout dans la zone ( Sakou, Louaga, Sirgui etc. ).

Figure 21 : COUPE D'UNE DIGUE FILTRANTE

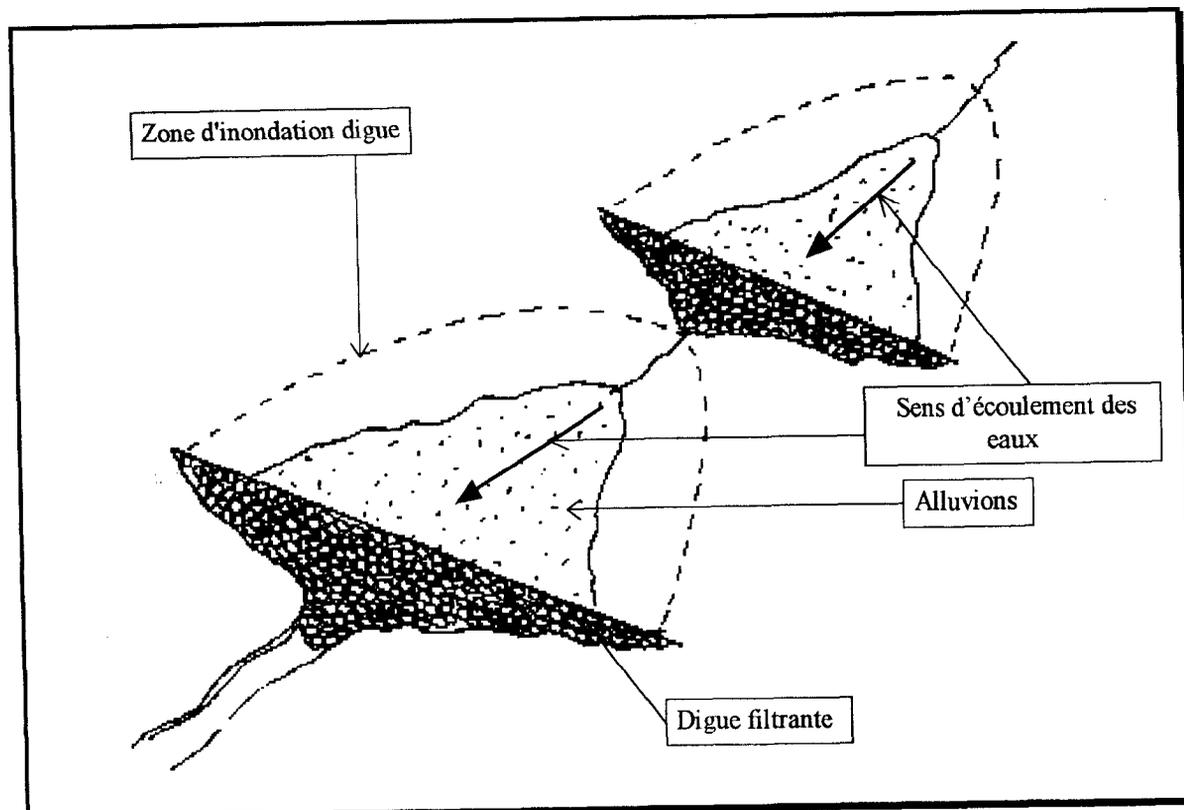


Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

Figure 22 : DIGUE FILTRANTE SIMPLE



Source : Rochette R.M., 1989

Septembre 1997

P. Ilboudo

### III.4. LES TRAITEMENTS DE RAVINE

Ils visent à rendre le profil des ravines non érosif. Le traitement consiste en la réalisation de barrières ou chutes qui forment un profil en marches d'escalier. Les chutes sont en pierres ou en gabions. Entre chaque chute, l'eau s'écoule avec une vitesse peu érosive. Cependant, la technique concerne les ravines qui n'atteignent pas plus d'un mètre de profondeur.

On observe trois types de traitements dans la zone : les traitements de tête de ravine, les traitements de lit de ravine et les traitements en gabions.

#### III.4.1. Le traitement de tête de ravine et de griffes d'érosion

Ce type de traitement a pour but de freiner le ravinement dès la base c'est-à-dire à partir de la tête de ravine située en amont ( voir figure N° 23, page 79 ). Le traitement s'effectue à travers les opérations suivantes :

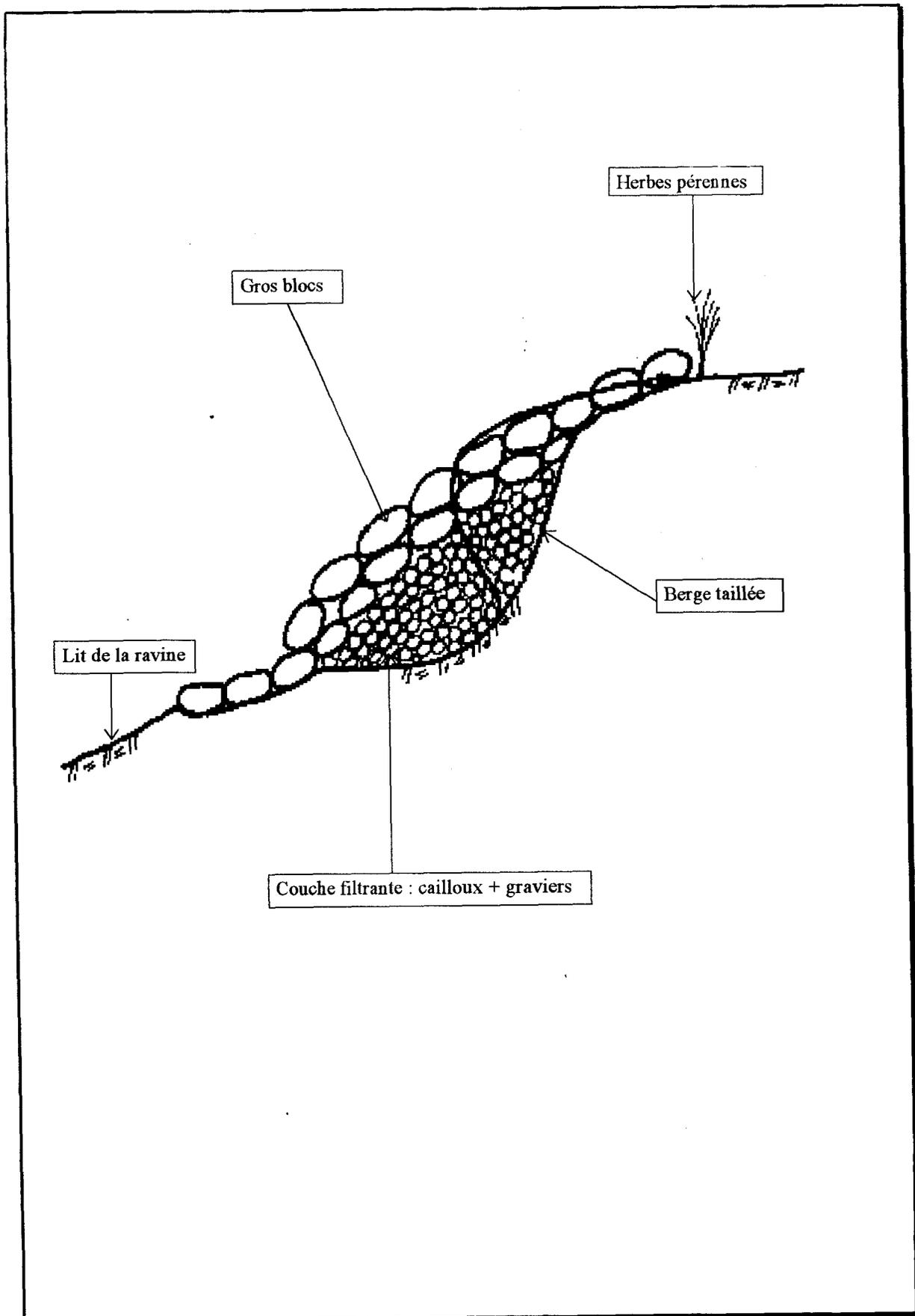
- Le reprofilage des berges en tête de ravine : il consiste à tailler les berges pour avoir une pente modérée.

- Le revêtement des parties reprofilées : c'est la mise en place d'une couche filtrante à l'aide de cailloux.

- La pose de blocs et galets

Le dispositif réalisé est souvent renforcé par la plantation d'herbacées pérennes ( *Andropogon gayanus* ) pour stabiliser l'ouvrage. On remarque que les cultures s'étendent parfois jusqu'au bord de la tête ( région de Louaga dans le Bam). Cela empêche le développement d'une végétation spontanée et l'élargissement de la ravine par l'exploitation excessive des terres.

Figure 23 : TRAITEMENT DES TETES DE RAVINE ET GRIFFES D'EROSION



Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

### III.4.2. Les traitements de lit de ravine

C'est un traitement par des digues filtrantes ( simples ou d'épandage ) ou par des gabions.

La crête de la digue présente, dans la partie centrale, un affaissement qui favorise l'évacuation des eaux de crue ( voir figure N° 24, page 81 ). Le traitement par des digues comporte les mêmes étapes de construction que ceux des digues filtrantes.

Les gabions sont par contre des sortes de paniers confectionnés en grillage dans lesquels on emprisonne les moellons pour les empêcher de bouger sous la pression de l'eau. Le traitement par des gabions n'est pas développé dans cette zone à cause de son coût très élevé : le prix du grillage pour un gabion ( 2 m de long sur 1 m de large avec une hauteur de 0,5 m ) est de 20000F CFA . On retrouve cependant quelques anciens gabions à Nongo au Nord de Tamasgo. Les gabions sont surtout utilisés pour réaliser des micro-barrages. C'est le cas des micro-barrages de Ranbo dans le département de Kalsaka ( Yatenga ) et de Rissiam ( Kongoussi ).

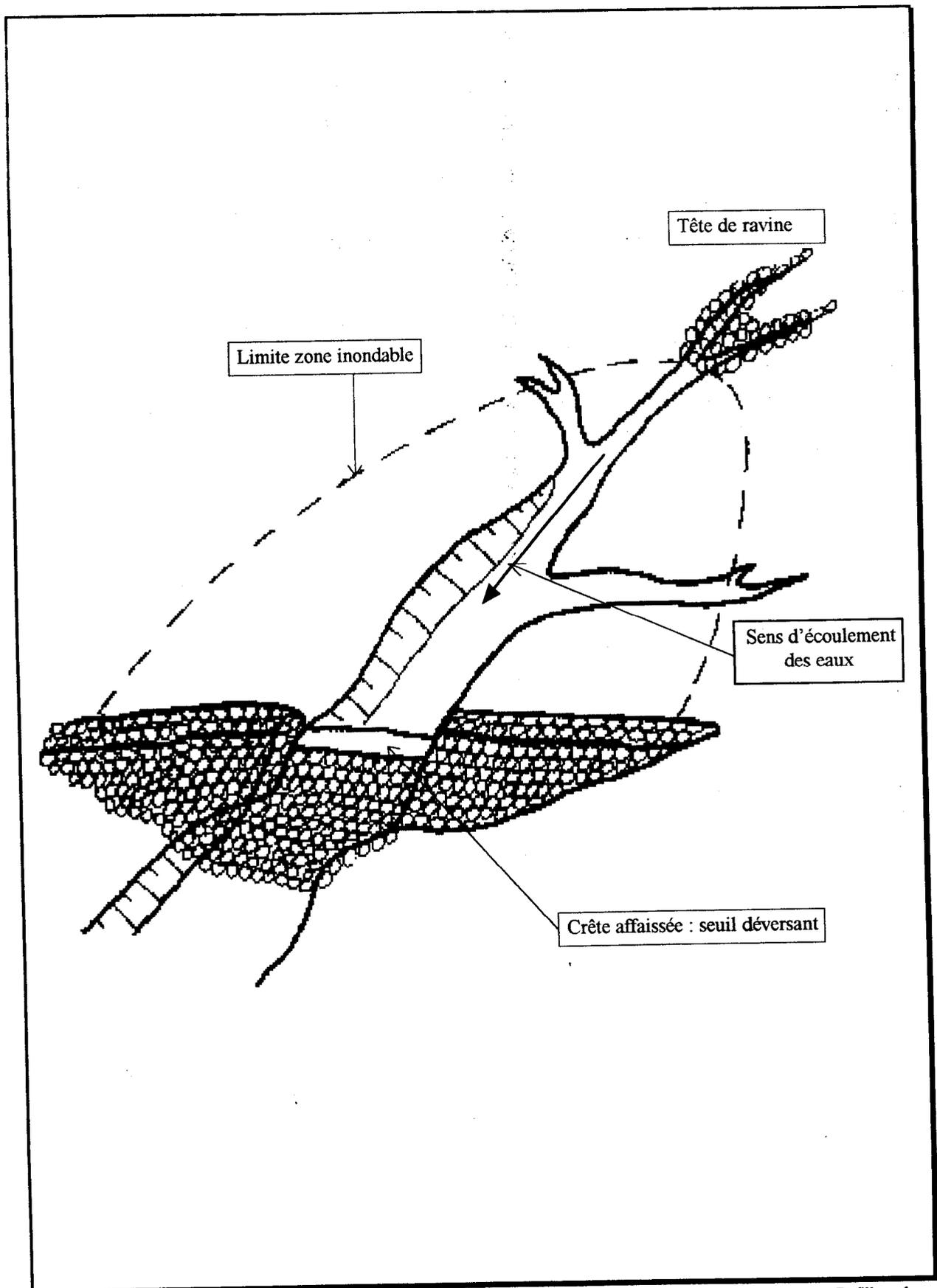
La longueur d'une digue ou d'un gabion dépend de la largeur de la ravine à traiter. Le temps mis pour le traitement d'une ravine est en moyenne de cinq jours.

Moins coûteux, le traitement par des digues est très répandu dans la zone. Cependant, les ruptures de digue sont fréquentes particulièrement dans le Nord. Celles constatées dans les régions de Kelbo-yarcé ( Soum ) et de Narakinga ( Dablo ) en constituent des exemples. Elles sont provoquées par la vitesse de l'eau liée à l'absence d'obstacles ( végétation ) et à la longueur des glacis. L'érosion régressive entraîne un affaissement de la digue. L'éboulement des berges qui s'en suit se fait aux dépens des terres cultivables déjà insuffisantes.

Les traitements de lit de ravine nécessitent donc une bonne connaissance des caractéristiques physiques ( couvert végétal, écoulements, etc ) du bassin versant. Ils sont réalisés par les groupements villageois sous la supervision des agents encadreurs. Avec ces traitements, la ravine peut être comblée en quelques années par la sédimentation. C'est le cas de la ravine qui traversait autrefois le bas fond dans la localité de Sakou ( province du Bam ). Les traitements de lit de ravine permettent de récupérer quelques hectares de terres. L'épandage des crues permet une amélioration des rendements dans la zone inondable.

Ces deux types de traitement sont parfois accompagnés de mesures biologiques : on observe, dans le lit de certains bas fonds ( cf. Planche photographique N° 4, photo N°1, page 85 ) ou tête de ravine, le maintien d'herbacées, notamment *Echinochloa colona*. Il empêche l'encaissement du lit ou le développement de la ravine.

Figure 24 : TRAITEMENT DU LIT DE LA RAVINE PAR UNE DIGUE FILTRANTE



Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

### III.5. LE ZAI ET LA DEMI-LUNE

Ce sont deux techniques traditionnelles qui ont été améliorées par la suite.

#### II.5.1. Le zaï

La technique du zaï est un système de culture intensive de la parcelle et de récupération de sols dégradés. C'est une pratique très ancienne. Elle a subi des innovations d'où l'appellation de " zaï amélioré ". La réalisation du zaï suivant les courbes de niveau, la modification des dimensions du zaï, le dosage de la fumure organique et l'intégration d'autres activités ( paillage, cordons pierreux ) constituent les principales innovations.

Très pratiquée presque partout dans la zone sauf sur les sols sableux, la technique consiste à semer du mil ou du sorgho dans des trous creusés et remplis de fumure organique.

- La réalisation du zaï : le zaï est fait à la main par les paysans ( cf. planche photographique N° 5, photo N° 1, page 86 ). Pour creuser les trous, on utilise des pioches ou des dabas. Ils sont généralement réalisés en début de saison pluvieuse ( Mai - Juin ) : les premières pluies humidifient le sol et facilitent le creusement.

Chaque trou a un diamètre de 15 à 30 cm et une profondeur de 5 à 10 cm. Ces dimensions varient selon le type de sol. Les trous sont disposés en ligne ou en quinconce et espacés de 50 à 100 cm. La terre issue du trou est déposée en aval. Le paysan met en général deux poignets joints de fumure organique dans chaque trou. Le semis se fait dans les trous après une pluie.

- Le fonctionnement du zaï : la terre déposée en aval freine le ruissellement des eaux. Les débris végétaux, transportés par le vent en saison sèche ou en début de saison pluvieuse, se déposent dans les trous. Lorsque les pluies surviennent, les trous se remplissent d'eau et les débris se décomposent en donnant de l'humus. Celui-ci, renforcé par l'apport de fumure organique, favorise l'infiltration des eaux et le développement des cultures.

Les trous assurent une meilleure conservation de l'eau aux pieds des cultures. La disposition en quinconce permet de recueillir un maximum d'eau dans les trous, mais elle rend impossible l'utilisation de la houe manga.

On utilise le zaï dans les terres dénudées, encroûtées et très dures appelées zippela. Ils sont le plus souvent associés aux cordons pierreux.

Les paysans reconnaissent les avantages de cette technique. Ils affirment que le zaï permet de réduire le sarclage. Les enquêtes que nous avons menées ont révélé que 45% des paysans pratiquent cette technique. Ils l'ont en grande partie adoptée spontanément après l'avoir vue pratiquer par le voisin. Le zaï permet d'économiser la fumure : pour un hectare, il faut seulement 2 à 3 tonnes de fumure alors qu'il est conseillé d'en utiliser 5 tonnes à l'hectare lorsqu'on procède à un épandage.

La caractère pénible du travail explique la pratique du zaï sur de petites superficies. Le manque de matériel ( daba, pioches ) et surtout de la fumure organique obligent certains paysans à renoncer à cette technique.

### III.5.2. La demi-lune

Une demi-lune est “ un demi-cercle creusé perpendiculairement à la pente et entouré d'une levée de terre ( dite " lunette " ) également en demi-cercle et prolongée par des ailes ” ( Rochette R.M., 1989 ).

C'est une technique qui a été importée par le programme spécial CES/AGF après un voyage d'étude au Niger en 1994. Elle est donc très récente dans la zone.

- Technique de construction : on trace le demi-cercle à l'aide d'un compas standard de 4 m de diamètre. Le sol est décapé à la pioche sur une profondeur de 10 à 20 cm. La terre escavée est compactée sous forme de demi-lune en bordure du demi-cercle. Elle se termine par deux ailes et sa hauteur est d'au moins 50 cm.

Les demi-lunes sont construites suivant les courbes de niveau. Elles sont distantes de 4 m et disposées en quinconce ( cf. planche photographique N° 5, photo N° 2, page 86 ). Cependant, on observe parfois une disposition en ligne comme c'est le cas à Gombré dans le département de Kalsaka. Cette situation est liée à une incompréhension entre paysans et encadreurs.

- Le fonctionnement des demi-lunes : les demi-lunes sont des ouvrages conçus pour concentrer au maximum les eaux de ruissellement. Leur capacité et leur disposition en quinconce permettent d'accumuler d'importantes quantités d'eau. L'eau qui ruisselle entre deux demi-lunes est recueillie à l'aval par une troisième.

On les observe sur les terrains très arides ( glacis d'érosion ). Elles sont situées parfois à l'aval des parcelles ( cf. photo N°2, Planche photographique N°3, page 85 ) et recueillent les eaux non infiltrées qui ruissellent. Ce sont des ouvrages qui freinent l'érosion, augmentent l'infiltration et favorisent la sédimentation. Ils permettent de récupérer les terres dégradées.

Dans chaque demi-lune, le paysan réalise 16 poquets. On y cultive du mil et du sorgho. A Goumbré, quelques paysans ont semé du riz. On les utilise également pour concentrer l'eau autour d'arbres plantés ou issus de régénération spontanée. Cependant, cette technique limite la superficie à cultiver : les espaces entre les demi-lunes ne portent pas de cultures. La technique est pratiquée uniquement dans la partie Nord de la zone ( Bourzanga, Guibaré, Kalsaka ).

### III.6. HAIES VIVES ET BRISE-VENT

Ces deux techniques permettent de limiter la vitesse du vent. Les plus répandues sont les haies vives qui marquent souvent une limite dont le franchissement est soumis à des interdictions.

La haie vive est une ligne d'arbres, d'arbustes ou de hautes herbes. Elle constitue un obstacle et oblige les hommes et les animaux à suivre les chemins. Elle a trois fonctions principales :

- limiter la vitesse du vent ;
- freiner du même coup l'action érosive du vent et de l'eau;
- protéger les cultures des animaux en divagation.

Les haies vives fournissent également du bois de feu, des produits alimentaires et médicinaux.

La technique des haies vives est peu développée dans la zone : seuls 8% des paysans enquêtés la pratique. Elle se rencontre dans le Nord. Les espèces utilisées sont : *Euphorbia balsamifera* Ait. ( voir photo N°3, Planche photographique N°4 page 85 ), *Azadirachta indica*, *Acacia nilotica* var. *Adansonii*, *Acacia seyal*, *Andropogon gayanus*.

Cependant, les paysans continuent à préférer une ancienne technique qui consiste à laisser certaines espèces ( *Sclerocarya birrea*, *Butyrospermum parkii*, *Acacia albida*, *Balanites aegyptiaca*, etc. ) à la limite des champs. Avec la sensibilisation, les paysans entreprennent des plantations d'arbres dans le but de renforcer l'efficacité de cette technique.

La technique du brise-vent est très peu pratiquée par les paysans. Le brise-vent est une barrière constituée par des lignes d'arbres plantés et disposées de façon étagée. L'espèce la plus utilisée est *Eucalyptus camaldulensis*.

La superficie des champs ( 0,5 à 3 ha ), les problèmes d'entretien et le coût des réalisations constituent les principaux obstacles à la mise en place de ces deux techniques. Les haies vives, par exemple, doivent être régulièrement taillées. Le coût de 100 m de haie vive varie entre 15000 et 20000 FCFA. Leur mise en place est très longue et il n'est pas étonnant de voir des haies inachevées. Les paysans procèdent à une réalisation progressive des haies. en plantant chaque année des arbres sur l'un des côtés de la parcelle.

L'importance de la déflation éolienne souligne la nécessité de mettre en place des haies vives et des brise-vent.

### III.7. LES TECHNIQUES CULTURALES

Elles comprennent le labour en billons et les semis en ligne.

- Le labour en billons : technique de plus en plus courante, le billonnage est pratiqué par 34% des paysans enquêtés. Les billons réduisent l'érosion lorsqu'ils sont faits perpendiculairement à la pente ( cf. planche photographique N° 5, photo N° 3, page 86 ). Ils assurent une bonne répartition de l'eau sur l'ensemble de la parcelle et favorisent par conséquent une bonne infiltration de l'eau. Les outils utilisés pour le billonnage sont le butteur et le sarcleur.

Le développement du billonnage dans la zone est lié à l'équipement des paysans en matériel attelé grâce au système de crédit mis en place par les ONG.

Planche photographique N° 4



Photo N° 1 : Conservation d'herbacé dans un bas-fond  
( région de Louaga ) Juin 1997



Photo N° 2 : Demi-lunes en aval d'un champ de case  
( région de Gonbré ) Juin 1997



Photo N° 3 : Haie vive de *Euphorbia balsamifera* Ait.  
( région de Pogoro ) Juin 1997

Planche photographique N° 5



Photo N° 1 : Réalisation du zaï ( région de Silmidougou )  
Juin 1997

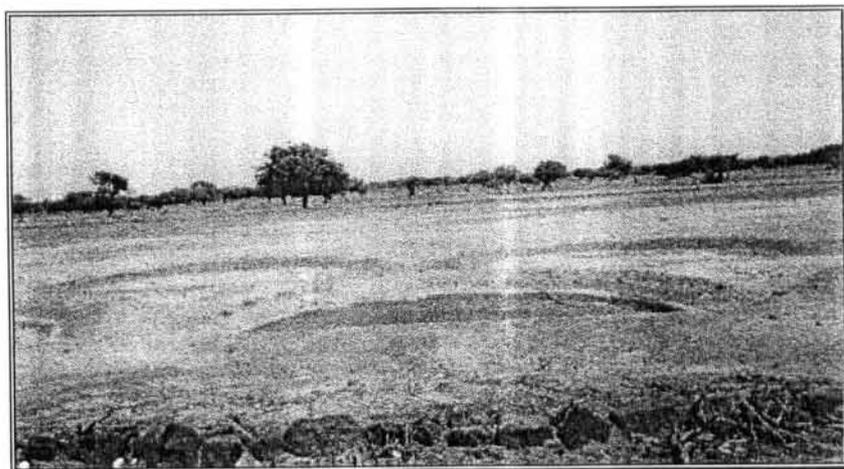


Photo N° 2 : Demi-lunes disposées en quinconce ( région de Kalsaka ). Juin 1997

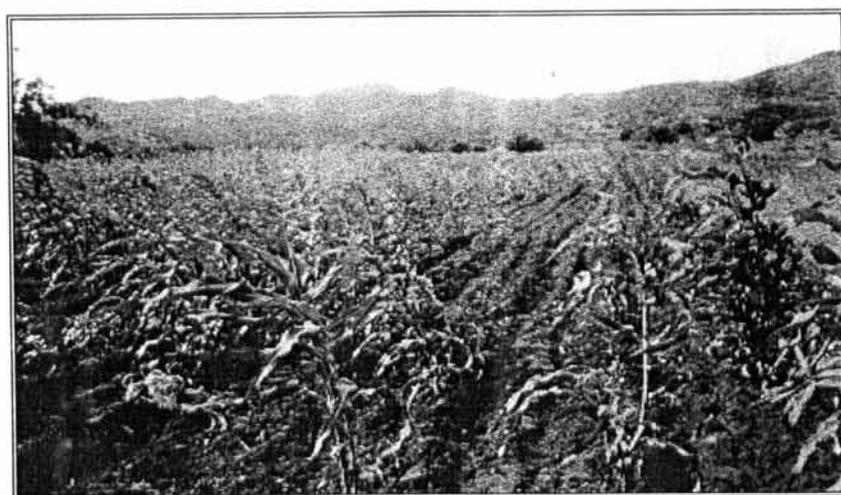


Photo N° 3 : Labour en billons ( région de Sirgui). Juin 1997

- Les semis en ligne : réalisés à partir de traceurs, sont effectués perpendiculairement à la pente ou suivant les courbes de niveau dans le cas des aménagements. Ils permettent de freiner le ruissellement et facilitent la culture attelée. La majorité des paysans pratiquent cette technique mais beaucoup ne tiennent pas compte de la pente.

Les billons et les semis en ligne constituent des obstacles systématiques au ruissellement . Les labours dans le sens de la pente ( billonnage surtout ), entraînent une perte directe de terre et de matière organique par érosion.

De toutes les formes modernes de lutte, celles qui utilisent les pierres sont les plus répandues et les plus approuvées par les paysans. Selon les agriculteurs, la différence fondamentale entre les deux formes de lutte ( traditionnelle et moderne ) réside dans l'efficacité des ouvrages. Ils notent que les techniques modernes sont conçues en fonction de normes bien précises et donnent des résultats positifs. Les techniques traditionnelles, par contre, ne tiennent pas compte des courbes de niveau et sont par conséquent peu efficaces. De leur point de vue, l'inconvénient majeur souligné est la réduction de la superficie cultivée suite à l'occupation intensive par les ouvrages en pierres.

#### **IV. LES TECHNIQUES D'ACCOMPAGNEMENTS**

Ce sont des techniques qui sont généralement associées aux formes de lutte traditionnelles et modernes. Elles protègent les ouvrages et accroissent la porosité du sol.

##### **IV.1. LES PLANTATIONS D'ARBRES ET L'AGROFORESTERIE**

Les plantations ont pour buts : d'accélérer l'installation du couvert végétal sur les espaces inter-ouvrages, de protéger le sol contre l'érosion, et d'assurer un rôle de production. On rencontre deux types de plantations : individuelles et collectives.

Les plantations individuelles se font dans les concessions et surtout dans les champs. A ce niveau, les arbres sont plantés le long et en aval des ouvrages anti-érosifs ou à la limite des parcelles. Dans ce dernier cas, ils jouent le rôle de haie vive. Les plantation d'arbres ou d'herbes le long des ouvrages est appelée végétalisation ( cf. figure N° 25, page 89 ). Les besoins d'entretien des ouvrages se trouvent alors limités.

L'espacement entre les arbres est de 5 m environ. Le dépouillement de l'enquête fait ressortir que 51% des paysans font des plantations individuelles. Le nombre de plantes mis en terre ces dernières années varie de 5 à 100 pieds par personne. Les espèces utilisées sont : *Azadirachta indica*, *Acacia albida*, *Tamarindus indica*...

Les plantations collectives ( reboisement ) sont des peuplements ( ligneux surtout ) mis en place par les paysans suite à la dégradation du couvert végétal.

L'espacement entre les arbres est de 2 à 4 m. Ce sont surtout les groupements villageois qui réalisent ce type de plantation. L'espèce la plus utilisée est *Azadirachta indica*. Les reboisements sont confrontés à la divagation des animaux qui broutent les feuilles souvent non protégées. La superficie reboisée ces cinq dernières années par les groupements varie entre 1 et 5 ha.

L'agroforesterie est surtout vulgarisée par le programme spécial CES/AGF. Elle consiste à associer les arbres aux cultures. Les paysans impliqués dans le projet reçoivent une formation et des conseils techniques. Ils plantent des espèces fertilisantes ou utilitaires (*Acacia albida*, *Parkia biglosa*). Ces arbres améliorent la fertilité des sols, protègent le sol contre l'érosion et fournissent de l'ombrage.

#### IV.2. LA ROTATION CULTURALE ET L'ASSOCIATION DES CULTURES

Alors que la rotation culturale est la succession dans le temps de cultures différentes sur une même parcelle, l'association des cultures consiste à cultiver dans un même champ des plantes différentes. Elle porte principalement sur l'association céréale-niébé qui fait partie des pratiques anciennes des paysans.

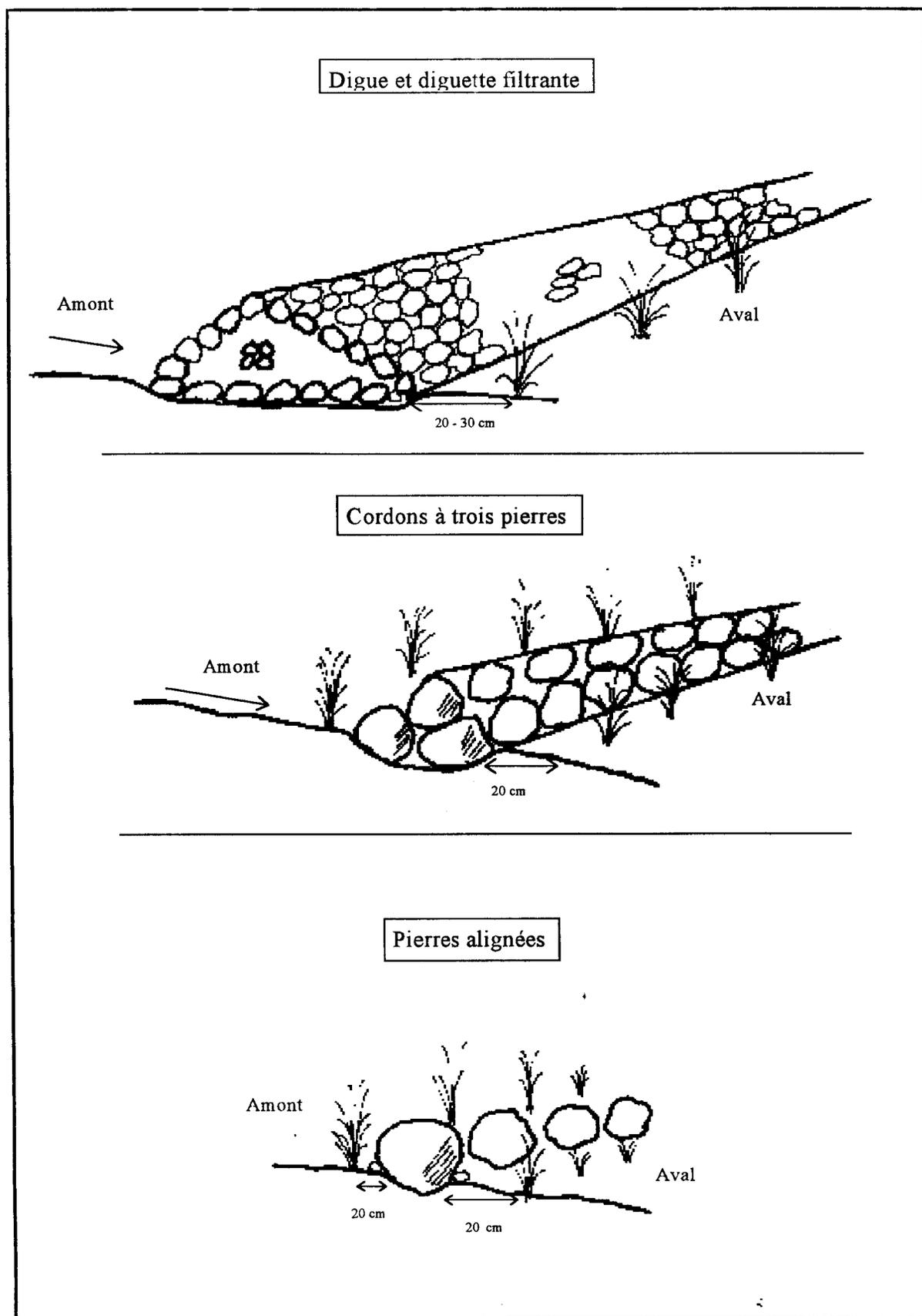
Bien appliquées, ces deux techniques assurent une bonne couverture du sol limitant ainsi l'impact des gouttes de pluie. Mietton M. ( 1981 ), citant un exemple d'association de cultures niébé - mil, fait ressortir le rôle joué par le niébé. Il affirme que " ces plantes rampantes qui couvrent bien le sol , protègent donc efficacement contre l'érosion pluviale et piègent incontestablement les particules transportées ". Ce rôle est souvent peu perçu par les paysans. Pour ces derniers, la rotation culturale est pratiquée lorsque certaines parties du champs sont épuisées ou ont été attaquées par *Striga hermonthica*. Dans ce dernier cas, ils cultivent à la place du sorgho, le mil qui y est plus résistant. L'association leur permet de diversifier leur production et d'obtenir au moins " quelque " chose en cas de sécheresse.

#### IV.3. LES APPORTS DE FUMURES ORGANIQUE ET MINERALE

L'utilisation de la fumure vise à accroître la fertilité du sol et le rendement des cultures. On distingue deux types de fumure : la fumure organique et la fumure minérale.

La fumure organique comprend le fumier et le compost. Leur apport permet une augmentation du taux d'humidité du sol. Il y a par conséquent une amélioration de la perméabilité, de la capacité de rétention en eau et de la fixation des sels minéraux. Avec l'aide de certains organismes ( PEDI, PIS ), les paysans confectionnent des fosses fumières à proximité des concessions ou dans les champs. Ils y produisent du compost à base de résidus de récolte, d'ordures ménagères biodégradables et de déchets d'animaux domestiques. Cependant, la production de compost est souvent handicapée par le manque d'eau et le suivi minutieux qu'elle exige.

Figure 25 : LA VEGETALISATION DES OUVRAGES



Source : PATECORE, 1997, fiche technique

Septembre 1997

P. Ilboudo

L'épandage de fumure organique est fréquent dans la zone. Cependant, la superficie des parcelles exploitées exige de grandes quantités de fumier et de compost. Devant l'insuffisance de la fumure organique, les paysans accordent la priorité aux champs de maïs situés au alentours des cases. Certains ont recours au zaï qui leur permet d'économiser la fumure.

La fumure minérale permet le redressement de la fertilité du sol et libération des éléments minéraux. Elle favorise une croissance végétative plus rapide des plantes. Elle permet par conséquent une couverture précoce du sol par les plantes en début de saison pluvieuse.

Autrefois transportée par les eaux de ruissellement, la fumure est retenue dans les parcelles par les ouvrages anti-érosifs. L'engrais minéral le plus utilisé par les paysans est du type NPK. L'urée est surtout employée dans la riziculture et le maraîchage. Cependant, on note l'usage du phosphate naturel appelé Burkina Phosphate ( BP ). Il est subventionné par le PEDI. Les paysans l'apprécient peu car son action n'est pas immédiate. Il se dissout lentement et ne commence à agir qu'à partir de la deuxième année.

Les engrais minéraux, trop coûteux, ne sont pas à la portée du plus grand nombre de paysans.

#### IV.4. LA REGENERATION NATURELLE ASSISTEE ET LA MISE EN DEFENS

La régénération naturelle assistée ( RNA ) consiste à épargner certaines espèces lors des défrichements. On conseille de laisser 16 à 20 pieds par hectare. Cette technique s'apparente à l'ancienne technique qui consiste à laisser les espèces utilitaires dans les champs. De ce fait, elle est pratiquée par un grand nombre de paysans. Cependant, le nombre d'individus laissées est souvent inférieur à 16.

La mise en défens est un procédé par lequel on exclut temporairement une zone de toutes activités humaines et animales qui pourraient la dégrader. Elle permet une restauration du sol et du couvert végétal. Cette protection est assurée par les services des Eaux et Forêts en collaboration avec les groupements villageois. Les mises en défens s'observent un peu partout dans la zone ( cas de Yilou à l'Ouest de Kaya ).

Les mesures d'accompagnement sont incontournables dans la lutte contre l'érosion. Elles permettent de lutter contre l'érosion pluviale qui est à la base des autres formes d'érosion hydrique. En réduisant l'impact des gouttes de pluie, elles favorisent l'infiltration des premières pluies et empêchent la déflation éolienne. Ces mesures, qui peuvent apporter un plus à l'action des dispositifs physiques, sont insuffisamment appliquées par les paysans et les intervenants pour des raisons diverses.

## V. L'ORGANISATION DES TRAVAUX ET L'ENTRETIEN DES OUVRAGES DE LUTTE ANTI- ÉROSIVE

### V.1. L'ORGANISATION DES TRAVAUX

Les travaux de lutte anti-érosive sont organisés sous forme de chantiers. On distingue trois types de chantiers : les chantiers individuels, les chantiers collectifs et les chantiers qui associent les deux à la fois.

- Les chantiers individuels : un paysan qui n'adhère à aucune forme d'association ne peut pas espérer bénéficier des services des différents organismes de lutte anti-érosive. Il lui faut développer une stratégie pour aménager ses champs. Il en est de même pour les adhérents d'un groupement non encore bénéficiaires des aménagements physiques. La seule issue pour cette catégorie de paysans est de recourir à la famille élargie pour obtenir la construction d'un ou de deux cordons pierreux.

Le chef de famille est le chef de chantier. Pour réaliser par exemple des cordons ou des diguettes en pierres, c'est le chef de famille ou l'aîné qui trace les courbes de niveau. S'ils n'ont pas été formés en la matière, le chef demande l'aide de son voisin ou de quelqu'un qui s'y connaît. Les plus grands font le décapage et les autres transportent les blocs de cuirasse. L'aîné et le chef de ménage procèdent à la pose des pierres. Ils peuvent également demander l'aide d'une tierce personne. Les chantiers individuels sont réalisés dans les champs de brousse.

Le matériel de travail ( pioches, brouettes, etc. ) est soit loué soit emprunté au groupement. Ce type de travaux concerne 37% des paysans enquêtés. L'insuffisance de la main d'œuvre familiale constitue un handicap à ce type de chantier.

- Les chantiers collectifs : ils sont réalisés surtout par les groupements villageois ( Silmidougou, Sakou, Pogoro, etc. ) composés de plusieurs ménages. Les membres font les aménagements sur les champs collectifs ou sur les parcelles individuelles à tour de rôle. Les chantiers collectifs se font surtout dans les champs de case.

Chaque année certains groupements reçoivent, de la part des ONG, du petit matériel ( pelles, brouettes, pioches etc.). Le président ou un membre choisi en assure la gestion. Il est prioritairement destiné aux travaux collectifs mais peut être emprunté par les membres du groupement.

C'est le groupement qui organise tout le travail et désigne le rôle de chaque personne. Les chantiers de construction d'ouvrages en pierres comportent deux phases :

\* La collecte et le transport des moellons : les paysans s'organisent en petites équipes de dix personnes par exemple. Chaque équipe est tenue de collecter une quantité donnée ( 1 ou 2 voyages ).

\* La construction des ouvrages : on répartit les paysans en petits groupes. Le maniement du niveau à eau et la pose des pierres sont attribués aux paysans ayant reçu une formation. Les autres sont chargés du transport des moellons.

Dans le cas d'un reboisement, le groupement choisit le site en collaboration avec l'ONG partenaire. Les femmes participent aux travaux mais préparent également le repas collectif. Elles utilisent les vivres que leur offre l'ONG partenaire.

On note que seuls 27% des paysans enquêtés s'adonnent à ce type de travaux. Ce faible taux est lié à deux causes principales :

\* Le retrait de quelques organismes de certains villages. C'est le cas du PEDI à Silmidougou. Dans ce cas, les paysans évoquent le manque de moyen de transport et de nourriture lors des travaux.

\* Le comportement de certains paysans qui, ayant déjà bénéficié des aménagements collectifs, se désintéressent des travaux.

- Les chantiers qui associent les deux à la fois : face au désengagement de certaines ONG, les paysans tentent de s'organiser à leur manière. Le transport des moellons se fait collectivement. Sur le site, chaque ménage ramasse ses moellons et les met en tas. Ils demandent ensuite l'aide d'une ONG pour le transport. Les moellons sont déposés en tas à proximité des champs. Chaque chef de ménage entreprend la construction des ouvrages avec sa famille. Contrairement aux travaux individuels, ici on a au moins un membre de la famille qui a reçu une formation. Ce type de travaux se développe de plus en plus dans la zone ( 36% des paysans ).

Les chantiers sont confrontés à d'énormes problèmes. On peut citer les contraintes logistiques ( manque de moyen de transport, pioches, brouettes, etc. ). En Juin certaines parcelles n'étaient pas encore aménagées. Les paysans évoquent souvent le manque de camion. Il y a également des contraintes sociales qui entravent les travaux. Pour certains propriétaires les aménagements sont sources d'appropriation, l'exploitant ne peut alors aménager le champ. Cette situation est courante dans la localité de Bini ( département de Dablo ).

## V.2. L'ENTRETIEN DES OUVRAGES

L'entretien des ouvrages est fait par les paysans eux mêmes de façon perpétuelle. Après une grande pluie, ils vérifient l'intensité des dégâts et procèdent à des réfections pour empêcher l'écoulement concentré de l'eau.

Le coût de l'entretien n'est pas prévu par les projets. Cependant, il exige parfois une main d'œuvre importante. C'est le cas des ruptures de digue qu'un seul paysan ne peut réparer. La mobilisation des paysans n'est pas toujours évidente au regard de la diversité des intérêts en jeu. On constate des ruptures de digue ( de ravine ) non réparées entre Dablo et Kelbo-yarcé ( dans le Nord ). Dans ces conditions les aménagements apparaissent comme des investissements à perte car l'érosion reprend intensément.

# Chapitre cinquième : RESULTATS ET PERSPECTIVES D'AVENIR

La description de la période pré-aménagement est nécessaire pour mieux apprécier l'impact des aménagements et envisager leur avenir.

Avant les aménagements, la grande majorité des paysans labouraient et semaient sans tenir compte des courbes de niveau et de la pente. Après la récolte, les tiges de céréales étaient généralement coupées et ramassées par les femmes. Les ravines n'étaient pas exploitées. Les techniques traditionnelles mises en place par les paysans étaient caractérisées par leur résistance précaire et leur moindre efficacité. La production de grains était relativement faible. Les paysans enquêtés, affirment : « Avec les aménagements modernes on gagne le double de ce qu'on obtenait avant. ».

## I. LES RESULTATS

### I.1. L'IMPACT DES AMENAGEMENTS

Les observations de terrain, l'enquête menée auprès des paysans et les résultats publiés par des chercheurs, nous ont permis de dresser un bilan de l'impact des aménagements.

#### I.1.1. L'impact des aménagements sur l'érosion et le ruissellement

Interrogés sur les avantages des ouvrages en pierres, les paysans répondent : « Ils freinent la vitesse de l'eau et le décapage du sol. ». Après une pluie on constate la présence d'eau sur les parcelles aménagées en pierres et un dépôt de sédiments et de débris à l'amont. On note également une différence de niveau entre l'amont et l'aval d'un même dispositif. Ces observations sont confirmées par les résultats de plusieurs travaux de recherche ( Sanou D.C., 1981 ; Kaboré R., 1991 ; Kaboré O., 1992 ; etc. ).

- La sédimentation et la variation de l'épaisseur du sol : la sédimentation en amont des ouvrages apparaît comme le premier indicateur de l'efficacité des aménagements. En effet, les barrières constituées par les ouvrages et la réduction de la vitesse de l'eau sont à la base de cette sédimentation. Selon les paysans, les aménagements retiennent les particules transportées par l'eau de ruissellement. Le sable et les débris végétaux véhiculés par le vent en saison sèche s'accumulent également à l'amont. Il s'en suit une sédimentation progressive à la suite de laquelle se sont comblées certaines ravines ( cas de Sakou ). Par contre, il n'y a pas de sédimentation à l'aval immédiat des ouvrages ( cordons pierreux, diguettes et digues ). Cela ne peut s'expliquer que par la persistance d'une érosion de faible intensité en aval. On observe ainsi une différence de niveau entre l'amont et l'aval ( cf. planche photographique N° 6, photo N°1, page 95 ).

Cependant, la sédimentation se fait de façon successive. Les dépôts de sédiments se font chaque année surtout pendant la saison pluvieuse. Ils sont importants au niveau des diguettes et digues.

- La réduction de l'érosion : la réduction de la vitesse de l'eau de ruissellement n'est pas sans effet sur l'érosion. En favorisant la sédimentation, les aménagements diminuent la pente du sol et freinent l'érosion. Des études réalisées par Sanou D. C. ( 1981 ) à Sirgui, ont révélé que, sur parcelle cultivée sans aménagement anti-érosif, on pouvait avoir une ablation de 5587,05 kg/ha de terre en une vingtaine de jours de pluie seulement. Par contre cette ablation est de 3948,90 kg/ha sur parcelle aménagée en bourrelets anti-érosifs. Cela nous donne une différence de 1638,15 kg de terre emportée par hectare. Il y a donc une rétention significative des matériaux sur les terres aménagées.

### I.1.2. L'impact des aménagements sur l'humidité du sol

En freinant le ruissellement, les ouvrages augmentent la durée de séjour de l'eau sur la parcelle. L'eau s'infiltre plus en profondeur. Les paysans interrogés soulignent la persistance de l'humidité pendant les courtes périodes de sécheresse. Cette humidité permet aux plantules de résister aux poches de sécheresse ( 15 jours environ ) qui peuvent subvenir en pleine saison des pluies. Elle permet également de semer très tôt et d'éviter les insuffisances de pluies en fin de saison.

### I.1.3. L'impact des aménagements sur les plantes

L'émergence spontanée d'espèces adventices surtout en amont des ouvrages est très remarquable en saison pluvieuse. Avec la rareté de *Andropogon gayanus*, les paysans laissent certaines espèces herbacées le long des dispositifs ( cf. Planche photographique N° 6, photo N°2, page 95 ). L'espèce la plus conservée est *Pennisetum pedicelatum* ( kimgo en Moré ).

La présence de toutes ces espèces est liée à trois facteurs principaux que sont :

- le ruissellement qui véhicule les graines ;
- la sédimentation et l'humidité qui offrent des conditions favorables à la germination et à la croissance des plantes ;
- les ouvrages qui favorisent la sédimentation et le dépôt des graines dans leur zone d'influence.

Les arbres plantés dans la zone aménagée se développent bien. On constate une meilleure croissance des cultures entre les ouvrages. Les tiges sont généralement plus hautes que celles des parcelles non aménagées.

En saison sèche, le paysage se trouve modifié. L'espace agricole se présente comme un ensemble de " champs " de pierres.

Planche photographique N° 6

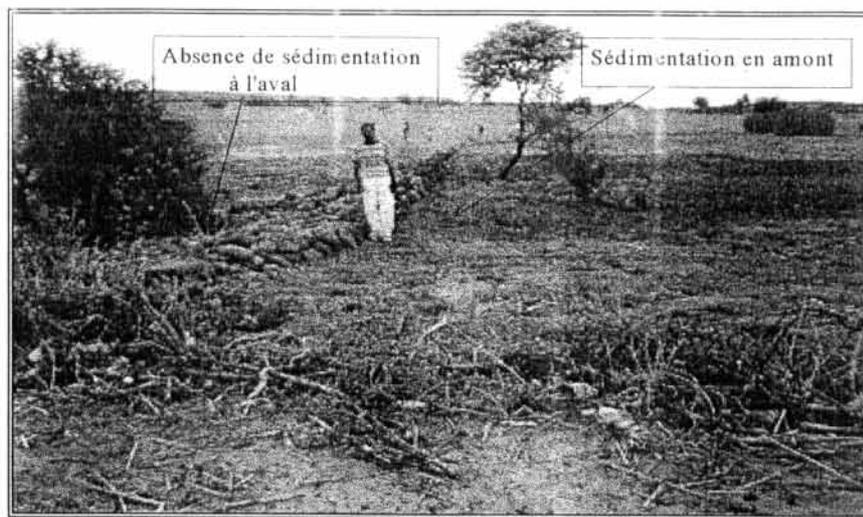


Photo N° 1 : Traitement de lit de ravine par une digue filtrante ( région de Louaga ). Juin 1997



Photo N° 2 : Conservation d'herbacé le long d'un cordon pierreux ( région de Sirgui ). Septembre 1997

#### I.1.4. L'impact des aménagements sur les rendements

Les paysans reconnaissent unanimement une augmentation de leur production suite aux aménagements. 75% des paysans enquêtés affirment que cette augmentation est forte ; 23% notent qu'elle est moyenne et 2% déclarent qu'elle est faible.

L'analyse du tableau V, fait ressortir deux constats : une différence de rendements entre les trois sites et une variation du rendement en fonction de la position de la parcelle.

La différence de rendement entre le site Témoin et les sites B<sub>II</sub> et B<sub>III</sub> est de 250 kg/ha pour la production de grains et de 254 kg/ha pour celle de paille. Cette augmentation de la production dans les deux sites ( B<sub>II</sub> et B<sub>III</sub> ) est supérieure à la production du site Témoin. La différence de rendements s'explique par la présence d'aménagements ( traitement de ravine et cordons pierreux ) sur les sites B<sub>II</sub> et B<sub>III</sub>.

On note également des différences de rendement entre les sites B<sub>II</sub> et B<sub>III</sub>. Elle est de 168 kg/ha pour la production de grains et de 318 kg/ha pour la paille. L'âge des aménagements peut expliquer ces différences. En effet, les aménagements du site B<sub>II</sub> datent de 1988 alors que ceux du site B<sub>III</sub> ont été réalisés en 1990. Le site B<sub>II</sub> a ainsi été aménagé deux ans avant le site B<sub>III</sub>. Il a connu une sédimentation plus importante que le site B<sub>III</sub>. Cette sédimentation favorise l'infiltration des eaux et par conséquent un meilleur développement des cultures. L'âge des aménagements explique donc en grande partie les différences d'augmentation ( forte, moyenne, faible ) de la production constatées par les producteurs.

Les variations de rendements entre l'amont, le milieu et l'aval des cordons pierreux sont liées à la différence de sédimentation entre ces trois positions topographiques.

Les mesures biologiques ( plantations d'arbres, végétalisation, mise en défens etc. ) freinent le ruissellement et réduisent l'érosion. Elles fixent le sol, diminuent le transport des particules et favorisent l'infiltration des eaux de pluie. Leur efficacité n'est pas immédiate. Elles ont une action lente. Cependant, elles sont durables et productives.

Les techniques bioculturelles ( paillage, apport de fumure ) et culturelles ( buttages, billonnage ) constituent des obstacles au ruissellement.

Les paysans associent les techniques afin d'obtenir de meilleurs résultats. Exemples d'association : cordons + paillage, cordons + zaï.

Ces résultats positifs ont attiré l'attention des organismes de développement et suscité leur intervention. Ils entreprennent des aménagements à grande échelle.

**TABLEAU XIII : Productions parcellaire de grains et de paille de mil ( en kg/ha )**

Sites	Production	Position de la parcelle			Moyenne
		Amont CP	Milieu CP	Aval CP	
Témoin	Mil	200			200
	Paille	297			297
BII	Mil	619	486	498	534
	Paille	1241	1158	1234	1210
BIII	Mil	457	315	328	366
	Paille	728	852	1097	892
Moyenne BII et BIII	Mil	538	400,5	413	450
	Paille	984,5	1005	1165,5	1051

Source : Kaboré R., 1991

## I.2. LES ORGANISMES PARTICIPANT A LA LUTTE

Dans le soucis de protection des écosystèmes, divers organismes ont introduit la lutte contre l'érosion dans leurs activités. Les plus importants dans la zone en matière d'aménagement anti-érosif sont le PATECORE et le PEDI. On y rencontre d'autres organismes comme le PIS, l'ADRK et le Programme spécial CES/AGF qui travaille en collaboration avec le CRPA.

### I.2.1. Objectifs et stratégies d'intervention

L'objectif principal de ces organismes est d'améliorer les conditions de vie des populations rurales. Ils contribuent à la recherche de l'auto-suffisance alimentaire. A ce titre, ils participent à la lutte contre l'érosion des terres par la vulgarisation de techniques simples de conservation des sols. Pour y parvenir, ces organismes ont mis en place des stratégies axées sur trois éléments fondamentaux que sont :

- l'approche participative au niveau des producteurs par la mise en place d'un réseau d'animateurs/animateuses sur le terrain ;
- les itinéraires techniques pour arriver à l'auto-suffisance alimentaire ;
- la concertation comme base essentielle d'une gestion des terroirs villageois.

### I.2.2. Activités et réalisations

- Les principales activités menées se résument ainsi :
  - \* la réalisation d'ouvrages anti-érosifs : elle consiste à aménager ( cordons pierreux, digues etc. ) les champs de culture. Son but est de réduire au maximum l'érosion des sols et d'augmenter l'infiltration des eaux de pluie.

Des campagnes d'information et d'organisation du travail permettent de planifier les travaux de collecte et de transport des moellons. Elles permettent également d'évaluer les moyens matériels et humains à mettre en œuvre ainsi que les besoins de formation techniques. Des dotations en matériels sont faites aux groupes de travaux constitués dans les villages.

Le transport des moellons est assuré par des camions des organismes ou des camions loués à des privés.

\* la mise en place de mini-pépinières villageoises et les plantations d'arbres : des réunions bilan et de programmation sont tenues en début de campagne avec l'ensemble des pépiniéristes. Cela permet de faire le point sur les productions prévisionnelles, les besoins en matériels et fournitures, et les modalités de mise en œuvre de la production.

Les plants issus des pépinières sont utilisés dans le reboisement et la végétalisation des ouvrages.

\* l'amélioration des techniques culturales : La confection de fosses fumières à proximité des concessions ou dans les champs, pour produire de la fumure organique à base de résidus de récolte, des ordures ménagères biodégradables et des déchets d'animaux domestiques. Des paysans sélectionnés bénéficient du matériel attelé à crédit.

\* l'équipement ( houe manga, charrettes etc. ) des producteurs : il se fait grâce à un système de crédit. Le crédit est octroyé à des paysans capables de gérer et de rentabiliser les équipements. Le remboursement du crédit se fait par tranche après la récolte.

\* les formations et voyages d'études des paysans : les thèmes de formations techniques et des voyages sont réalisés en vue de renforcer les niveaux de connaissance et d'expérience des producteurs. Les formations concernent les domaines de l'agriculture et de la foresterie. Les voyages d'études sont effectués sur les autres provinces afin de partager les expériences de ces communautés rurales.

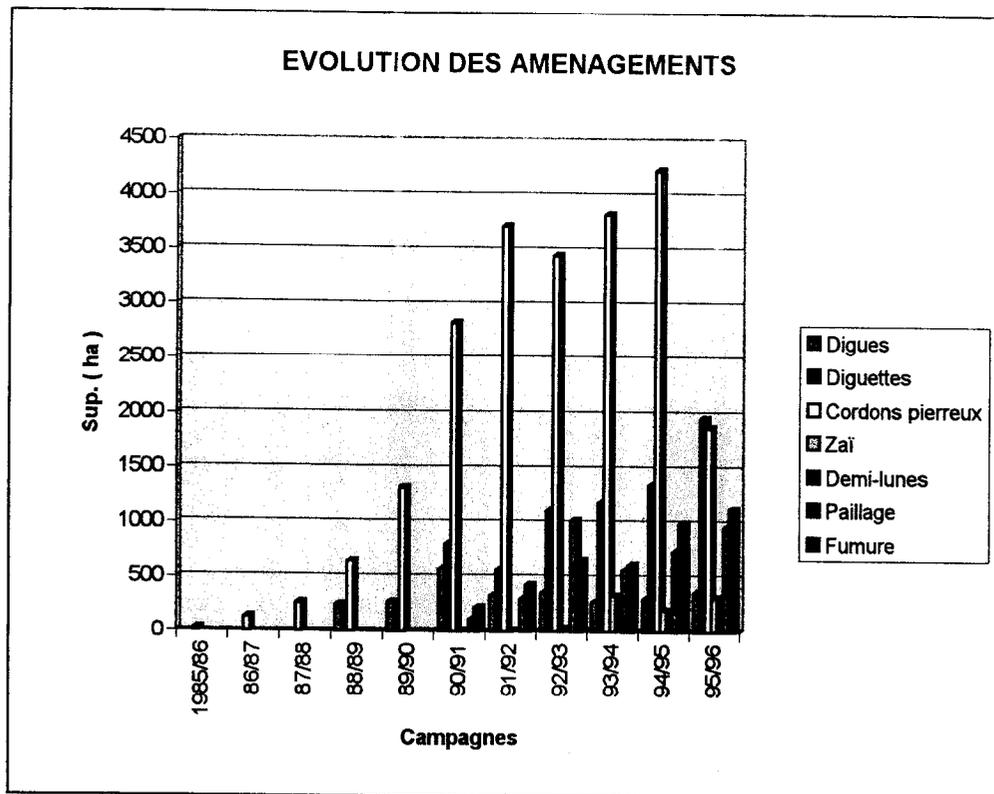
- Les réalisations concernent surtout les aménagements, les formations et voyages d'études.

\* Les aménagements : ils constituent les plus importantes des réalisations. Les superficies aménagées varient en fonction des organismes et des techniques utilisées. L'analyse de la figure N° 26 montre une évolution du nombre des techniques utilisées. Leur effectif a connu un accroissement à partir de la campagne 1988/89.

La superficie totale aménagée chaque année par l'ensemble des organismes a connu une forte croissance jusqu'à la campagne 94/95 ( voir figure N° 27, page 99 ). On constate une stagnation à la campagne 95/96. Cette situation s'explique par la fin des projets au niveau de certains villages. Les paysans manquent de moyen de transport ( camions ) et attendent généralement de l'aide pour poursuivre les aménagements. De plus les différents organismes n'arrivent pas à estimer les superficies des aménagements individuels.

L'observation de la figure N° 28, page 100, montre l'importance des dispositifs mécaniques ( digues, diguettes et cordons pierreux ) : ils représentent 78% de l'ensemble des aménagements. A cela, s'ajoutent les traitements de ravines estimés à 106 084,12 m.

Figure 26

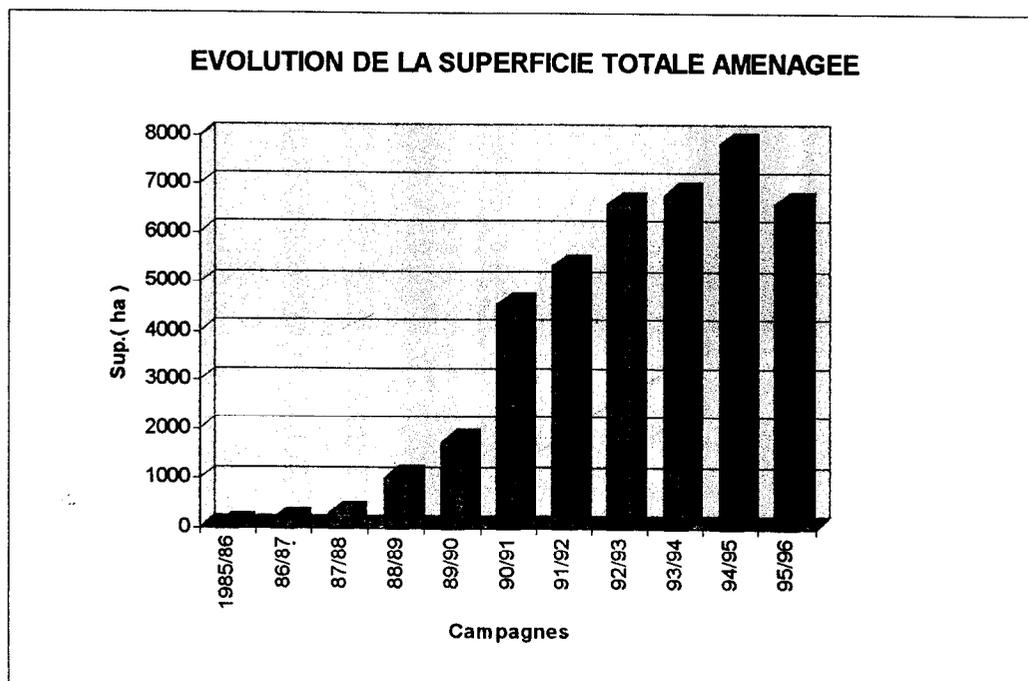


Source : Organismes

Septembre 1997

P. Ilboudo

Figure 27



Source : Organismes

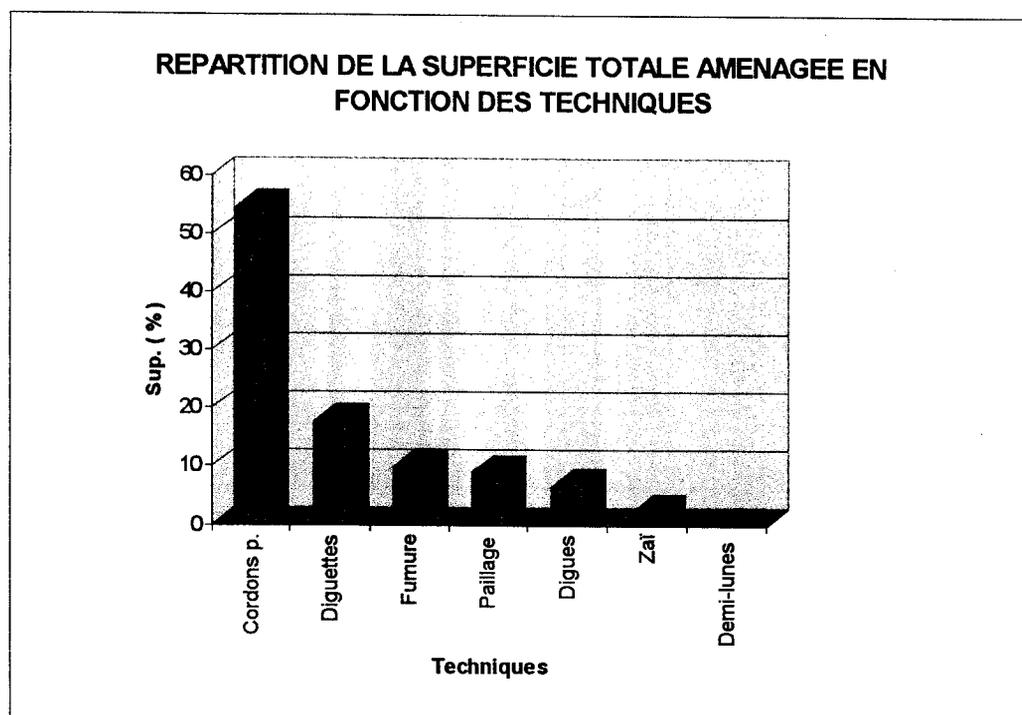
Septembre 1997

P. Ilboudo

Parmi les aménagements, ceux en pierres représentent 54,54%. Ce taux s'explique par trois éléments : la pratique de la technique des cordons par l'ensemble des organismes, le coût relativement faible des cordons et la maîtrise de la technique par les paysans. Le prix d'un hectare de cordons pierreux est estimé à 69 904 FCFA ( formation + matériel + transport ) en 1996 par le PATECORE. Ce prix reste variable. Il est de 60 000 FCFA / ha ( transport ) à l'ADRK.

Les faibles taux constatés au niveau du zaï ( 2,18% ) et des demi-lunes ( 0,06% ) sont liés à leur pratique très récente par les organismes. Les premières demi-lunes ont été réalisées en 94/95.

**Figure 28**



Source : Organismes

Septembre 1997

P. Ilboudo

\* Formations et voyages d'études : le souci majeur des organismes est certes de construire le maximum d'ouvrages pour les paysans. Cependant, ils visent également une auto-promotion paysanne en matière d'aménagement par un transfert des connaissances des techniques de restauration et de conservation des sols.

A cet effet, des paysans ont été formés à l'utilisation des nouvelles techniques notamment en matière de construction des ouvrages. Les paysans formés sont chargés à leur tour de diffuser les innovations à travers leur village. Cette action a permis la formation d'associations villageoises regroupant aussi bien les hommes de tous les âges que les femmes.

En se basant sur l'entraide traditionnelle, ces organismes ont créé un esprit collectif au sein des groupements pour les travaux d'intérêt commun ( reboisements, aménagements collectifs etc. ). La mise en place de ces groupements a développé le sens de l'organisation chez les paysans. On responsabilise certains membres

( président, responsable du matériel, etc. ). Lors des travaux, les responsables répartissent les membres en petits groupes.

Les voyages d'études ont permis aux producteurs de découvrir d'autres techniques et de renforcer leur expérience. L'un des exemples les plus significatifs est l'adoption et la diffusion des demi-lunes dans le Nord après un voyage d'étude en 1994 des paysans du yatenga au Niger.

A ces réalisations s'ajoute l'équipement des paysans en matériel agricole ou en petit matériel ( pioches, brouettes, niveau à eau etc. ).

D'une manière générale, les résultats sont positifs lorsque les aménagements sont bien entretenus. Cependant, ils ne doivent pas cacher les difficultés auxquelles sont confrontés les paysans et les différents organismes.

### I.3. LES PROBLEMES LIES AUX AMENAGEMENTS

La grande majorité des paysans est convaincue des effets bénéfiques des aménagements, mais, ils évoquent des difficultés qui entravent la réalisation et le succès des aménagements. Parmi elles on peut citer :

- les contraintes logistiques : les groupements villageois n'ont pas de moyen de transport et ont souvent recours aux ONG. Devant la demande de plus en plus croissante, les organismes n'arrivent plus à les satisfaire. " Nous n'avons pas encore réalisé nos cordons. Nous attendons toujours l'arrivée d'un éventuel camion du PEDI " affirmaient les paysans de la localité de Silmidougou au mois de Juin.

- la distance de plus en plus croissante des sites 'de pierres suite à " l'épuisement " des plus proches.

- l'absence de sites pour certains villages

- le manque de nourriture lors des travaux collectifs.

Les organismes, qui sont les bailleurs de fonds et les conseillers, malgré leur volonté, rencontrent également des difficultés qui entravent leurs actions :

- l'insuffisance des moyens financiers face à une demande de plus en plus grande.

- les problèmes fonciers qui limitent les aménagements collectifs et même individuels : certains propriétaires interdisent aux exploitants de faire des aménagements sur leurs parcelles.

- les moellons qui étaient sans intérêt sont maintenant considérés de plus en plus comme des ressources, d'où des négociations avant le prélèvement.

- le non remboursement des crédits. Cela limite leur octroi à un plus grand nombre de paysans.

- la dislocation de certains groupements ( cas de Faka à l'Est de Kaya ) après le départ de l'organisme partenaire. L'intervention des autres organismes est alors rendu difficile.

- l'absence d'une structure de coordination des actions des différents organismes. Chacun est indépendant et peut intervenir sans consulter l'autre. On note cependant quelques tentatives de rencontre entre ONG ayant les mêmes partenaires.

Tous ces problèmes doivent être pris en compte pour un meilleur devenir des aménagements. Mais, quelles solutions peut-on envisager pour remédier à ces difficultés ? Cette question intéresse aussi bien les chercheurs que les partenaires du développement.

## **II. LES PERSPECTIVES D'AVENIR**

Les résultats de l'enquête menée auprès des paysans révèlent une prise de conscience et une volonté d'étendre les aménagements sur l'ensemble des parcelles de culture. Les paysans reconnaissent unanimement leurs avantages. Principaux bénéficiaires des aménagements, ils restent motivés car conscients de la gravité de la situation. Cela constitue une voie de bonne mobilisation.

D'une manière générale, l'avenir des aménagements est assez prometteur. Cependant, certains comportements pourraient entraver ces succès. Il s'agit par exemple de ceux qui préfèrent attendre l'aide des ONG avant toute réalisation.

L'analyse des différentes techniques fait ressortir des résultats positifs. Mais dans leur application, elles rencontrent des problèmes qu'il convient de résoudre. Pour y parvenir nous proposons les recommandations suivantes :

- sur le plan technique : oeuvrer à améliorer l'efficacité des ouvrages.

\* Réduire les risques de discordance des ouvrages entre parcelles voisines en procédant à des aménagements collectifs. Ces aménagements permettront d'avoir une meilleure homogénéité des dispositifs. A cause de leur caractère contigu, les champs de case doivent être aménagés de façon collective. Pour ce faire, on pourra organiser les paysans en groupes en fonction de la situation géographique de leurs parcelles.

\* Les dates de collecte doivent être arrêtées de concert avec les paysans. Leur respect permettra de bien réaliser les ouvrages.

\* Développer les techniques des haies vives et des brise-vent par la sensibilisation et la recherche de méthodes permettant de réduire leur coût. Ce coût peut être diminué en conseillant par exemple aux paysans de récolter les graines des arbres et de les semer directement.

\* Traduire les fiches techniques en langue nationale pour faciliter leur accès et leur utilisation par les paysans.

\* Seule une action communautaire peut améliorer l'efficacité du paillage, des plantations d'arbres et des mises en défens. Les habitants de chaque village doivent s'engager à protéger les plantes et à ne pas ramasser les tiges des céréales abandonnées sur les parcelles.

\* Face à l'éloignement des sites et à la rareté des pierres, le zaï, les demi-lunes et les techniques biologiques doivent être pratiqués à grande échelle.

- sur le plan logistique : l'un des objectifs des organismes est d'injecter des capitaux dans le milieu rural à travers les investissements. Cet objectif est loin d'être atteint. En effet, le coût du transport des moellons, qui représente l'essentiel des investissements, revient aux commerçants ( citadins ) qui assurent ce travail. Le prix de

la location journalière d'un camion est de 60 000 FCFA. Une nouvelle stratégie en matière de transport qui tient compte des réalités s'avère donc nécessaire.

Chaque organisme pourra recruter dans sa zone d'intervention des jeunes vigoureux ( 10 à 15 personnes ) pour former un groupe chargé d'assurer le transport des moellons. Chaque jeune recevra par exemple un âne plus une charrette à crédit. Le paiement du crédit doit être échelonné en fonction du montant ( 3 à 5 ans ). Ces jeunes ramasseront les pierres et seront payés avec l'argent destiné à la location des camions. Le prix d'une charrette de moellon sera par exemple de 200 à 300 FCFA. On fixera un montant à ne pas dépasser par personne ( environ 100 000 FCFA/an ). Les camions n'assureront plus que le transport à partir des sites les plus éloignés ( plus de 15 km ).

Il faudra favoriser l'accès au petit matériel ( brouettes, marteaux, pelles etc. ) aux paysans ne faisant pas partie des groupements. Ils pourront par exemple payer une allocation journalière de 25 à 100 FCFA. Une cotisation des membres permettra aux groupements d'acquérir du matériel sans attendre l'aide des partenaires. Cette action répondra bien à l'esprit d'auto-promotion tant souhaité.

- sur le plan social et organisationnel : sur le plan social il faudra maintenir, les acquis indispensables à la poursuite des aménagements notamment par :

\* les stages de formation et de recyclage des paysans : il faut mettre l'accent sur la technique du zaï amélioré en pleine expansion mais pratiquée sans respect des normes techniques. Une attention particulière devra être portée aux techniques culturelles. Les encadreurs doivent sillonner leur zone, surtout en début de saison des pluies, afin de vérifier les aménagements individuels et de donner des conseils sur les pratiques culturelles.

\* la multiplication des visites inter paysannes afin de favoriser la diffusion des innovations techniques et des expériences déjà acquises.

\* la valorisation des entraides traditionnelles ( le Soasoaga chez les mossés par exemple ). Cette forme de solidarité communautaire pourra s'appliquer dans le cadre des chantiers individuels.

Sur le plan organisationnel, le gouvernement doit mettre en place une structure de coordination regroupant les responsables des différents organismes. Elle aura pour but de favoriser une meilleure planification des actions et des interventions au niveau des villages. Elle permettra de faire régulièrement le point sur les techniques déjà mises en œuvre et cela évitera de surcharger les paysans avec plusieurs techniques différentes la même année.

Afin de stimuler les paysans dans leurs actions et de vulgariser les nouvelles techniques, les organismes et le gouvernement doivent mettre en place des concours à l'issue desquels on récompensera les paysans qui se seront illustrés par la maîtrise des techniques et l'importance des aménagements réalisés. Les lots seront constitués de matériel agricole ( charrettes, brouettes, pioches, pelles, houes manga etc.). Ces concours pourront également créer un effet d'entraînement dans la promotion des aménagements.

Enfin, les chercheurs doivent mener des études sur l'impact des ions ferriques et ferreux libérés par les blocs de cuirasse. Ces ions n'auront-ils pas des effets sur la fertilité et la productivité du sol à long terme ?

## CONCLUSION

La lutte contre la dégradation des terres fait appel à deux formes de stratégie : mécanique et biologique. Les techniques mécaniques ont des effets immédiats ou à court terme, mais les ouvrages doivent être entretenus et parfois renouvelés. Par contre, les techniques biologiques ont une efficacité différée à moyen terme et restent durables. Ces techniques sont complémentaires et leur combinaison est toujours la meilleure. Elles ont un but commun : augmenter la rétention en eau du sol, stopper l'érosion du sol et faciliter la pédogenèse.

L'inventaire réalisé fait ressortir la grande variété de ces techniques de lutte anti-érosive dans la zone. Les formes de lutte traditionnelles se sont avérées peu efficaces face à l'accroissement du phénomène érosif. Les techniques modernes, mises en place par la recherche, donnent des résultats positifs mais rencontrent des difficultés dans leur réalisation. De toutes les techniques inventoriées, celles des ouvrages en pierres et du zaï sont les plus approuvées par les paysans. Leur développement est lié, d'une part à la disponibilité sur place de la matière première ( pierres et fumure organique ), et d'autre part à la maîtrise facile de ces techniques par les paysans. Le matériel technique ( niveau à eau ) peut être fabriqué par les producteurs eux-mêmes.

L'importance des réalisations atteste du dévouement des populations et des organismes pour enrayer l'érosion des parcelles. Cependant, une totale adhésion des paysans à ce programme d'aménagement nécessite une sensibilisation effective et un suivi des opérations. La recherche de l'autosuffisance alimentaire passe par la restauration des ressources naturelles notamment du sol qui est le premier capital de production. Cette restauration n'est possible qu'avec la participation et la responsabilisation accrue des populations.

Au regard des initiatives déjà entreprises sur le plan national, l'espoir est permis. Nous pouvons citer la mise en place d'un programme national de gestion des terroirs ( PNGT), dont la bonne application permettra une meilleure exploitation des ressources naturelles et dans lequel, la responsabilisation des communautés villageoises occupe une place importante.

## BIBLIOGRAPHIE

- ATLAS J. A. 1993 - Le Burkina Faso  
Les éditions j. a.
- BANDRE G., 1991 - Esquisse géomorphologique des environs de Kaya,  
province de Sanmatenga.  
IN.S.HU.S, Ouagadougou : 48 p. : 30 cm  
Mém. Maîtrise : Géo. Phys.
- GUINKO S., 1984 - Les territoires phytogéographiques. ISP Ouagadougou  
( BKF ) 12p.
- BOUGERE J., 1976 - Recherche sur les paysages soudano-birrimiens de la  
région de Kaya (Haute Volta).  
Th. : géologie, Université de Paris VII (France).
- BOULET R., 1969 - Etude pédologique de la Haute Volta : Centre Nord.  
Dakar : ORSTOM, 351 P.
- BURGEAP/ DHAER , 1976 - Inventaire des ressources en eaux souterraines des  
sous préfectures de Koungoussi et Barsalogo (Etude  
et mise en valeur des eaux souterraines).  
Ouagadougou : CRPA , 41 P.
- CHLEP J. L., DUPRIES H., 1986 - Métiers de l'eau du sahel : eau et terre en fuite.  
Terre et vie, ENDA, l'Harmattan, Nivelles ( BEL ),  
Dakar ( SEN ), Paris ( FRA ), 125 p.
- CTFT, 1979 - Conservation des sols au sud du Sahara.  
Nogent-sur-Marne, (FRA), 296 p.
- DANDOIS Ph, 1988 - Rapport technique N°5: Prospection régionale  
géologique et géochimique du degré carré de Kaya:  
1°-2° W, 13°-14° N.  
Ouagadougou PNUD, 54 p. + cartes.
- DELFOUR J., 1964 - Rapport de fin de mission de la région Kaya-  
Koungoussi Haute Volta.  
BRGM, 54 p. + annexes .
- DELVILLE P. L., 1996 - Gérer la fertilité des terres dans les pays du sahel.  
Diagnostic et conseils aux paysans.  
Collection « le point sur », Coopération française,  
CTA, 396 p.

- DERRUAU M., 1967 - Précis de géomorphologie.  
Masson, Paris, 407 p.
- DICTIONNAIRE 1996 - Le petit Larousse
- DUCELLIER J., 1954 - Rapport de fin de campagne 1953-1954 :Région Kaya-Djibo- Dori.  
Dakar- DFMG ,48 p. + cartes .
- DUCELLIER J., 1959 - Compte rendu des activités et itinéraires de la carte géologique de la région de Kaya-Koungoussi.  
Haute Volta : Direction des mines de l'AOF 1953-1959, non paginé.
- DUIJN, Van H., 1992 - Evaluation technique des aménagements anti-érosifs sur micro bassins versants à Namsiguia .  
Rapport annuel 1991 , Tome 1a :Volet hydrologique/Génie rural.  
Kaya : CRPA - CN , 60p .
- DUPRIES H. ; LEENER Ph., 1990 - Les chemins de l'eau : ruissellement, irrigation, drainage.  
Terres et vie ; CTA ; Harmattan ; Enda, Nivelles ( BEL ), Wageningen ( NLD ), Dakar ( SEN ), 380 p.
- FEER, Direction des Etudes de la Programmation et des Evaluations, 1986 - Evaluation des programmes de lutte contre l'érosion ,  
FEER, Ouagadougou (BKF ), 75 p.
- GALABERT J., 1972 - Indice d'érosion par la pluie en Haute Volta :  
Equation universelle de perte de sols de WISCHMEIER :Le facteur R en Haute Volta.  
Agressivité du climat due aux précipitations : Indice d'érosion par la pluie.  
CTFT, Ouagadougou (BKF), 57 p.
- GEORGE P., 1974 - Dictionnaire de la géographie.  
PUF, 451 p
- GERARD R., 1990 - L'eau et les sols dans les géosystèmes tropicaux.  
Masson, Paris, collection géographique, 222 p.

- GUINKO S., BANDRE E., 1991 - L'Erosion Eolienne et la Végétation dans le nord du Burkina Faso.  
ACTA Biologie . Benrudis, p155-169.
- GUINKO S., 1984 - Les territoires phytogéographiques.  
BKF, 12 p.
- HIEN F.G., 1995 - La régénération de l'espace sylvo-pastoral au sahel : une étude de l'effet de mesures de conservation des eaux et des sols au Burkina Faso.  
Thèse : Université agronomique Wageningen, 223 p.
- KABORE O., 1992 - Impact agricole d'un aménagement de conservation des eaux et des sols dans petit bassin versant à Namiguia.  
Mém. de fin d'étude : Diplôme d'ingénieur du Développement Rural, 99 p.
- KABORE R., 1991- Expérimentation pour l'évaluation agronomique des aménagements anti-érosifs sur micro-bassins versants pour la conservation des eaux et des sols ( Troisième année de recherche sur Namsiguia ).  
PEDI : Ougadougou, 70 p.
- KABORE R., 1990 - Evaluation technique d'un aménagement anti-érosif sur micro-bassins versants.  
Mém. Dev. Rural : ISN/IDR, Ouagadougou 98 p.
- KALOGA B., 1968 - Etude pédologique de la Haute Volta région centre-nord.  
Dakar ,ORSTOM ,351 p + cartes.
- KALOGO F. L., 1993 - Evaluation des techniques de restauration des sols dans les zones sylvo-pastorales de la province du Sanmatenga.  
Rapport : Université de Ouagadougou, 77 p.
- ROCHETTE R.M., 1989 - Le Sahel en lutte contre la désertification : Leçons d'expériences.  
Ouagadougou , CILSS, 592 p .
- MASDOWEL M., 1995 - Evaluation de l'efficacité du paillage et de l'évolutin de la mise en défend dans un domaine subSahélien : cas du Burkina Faso, Mali.  
Institut Polytechnique de Katibougou ( Mali ), 68p.

- MERLIER H., MONTEUT J., 1982 - Adventices Tropicales.  
ORSTOM, GERDAT, ENSH, 485 p.
- MIETTON M., 1981- Lutte anti-érosive et participation paysanne en Haute-Volta.  
Université de Ouagadougou, Université de Chambéry, Ouagadougou ( BKF ),Géo. Eco. Trop. 5, p 57 - 72.
- MIETTON M., 1986 - Méthodes et efficacité de la lutte contre l'érosion hydrique au Burkina Faso.  
Cahiers ORSTOM, série pédologique ( FRA ), Vol. 22, N° 2, p 181- 1992.
- MIETTON M., 1977 - La genèse des cuirasses : essai de synthèse.  
Université de Ouagadougou 11p.
- MOUSSA M., 1994 - Lutte contre l'érosion hydrique et amélioration de la fertilité du sol par la technique du zaï amélioré.  
In : Rescom erosion , bulletin N°14, Mompellier, ORSTOM, p 30-36 .
- NICOU R., 1982 - Techniques d'économie de l' eau. Rapports analytiques des campagnes 1982-1983 et 1983-1984.  
IRAT, Ouagadougou , 115 p.
- NIGNAN I., 1980 - La lutte contre l'érosion.  
Ministère du Développement Rural, Ouagadougou ( BKF ), 24 p.
- OUEDRAOGO M., 1988 - La place de l'aménagement anti-érosif dans une dynamique de développement en zone soudano-sahélienne : cas du Yatenga, Burkina Faso.  
Mém. Etudes sociales.  
Université catholique, Lyon ( FRA ), 153 p.
- PATECORE , 1990 - Présentation sommaire des techniques en conservation des eaux et des sols proposées par le PATECORE (après amendements et discussions de la terminologie dans le comité technique du cadre de concertation ).  
Koungoussi , 11 p .
- PATECORE , 1997 - Fiche technique

- PROJET DEFENCE & RESTAURATION DES SOLS, 1982 - Etude de ruissellement et d'érosion à Sigui. Kaya : DRS 34 p.
- RIOU G., 1990 - L'Eau et les sols dans les Géosystèmes tropicaux. Masson , Paris , Collection Géographic, 222 p.
- ROOSE E., 1983 - Ruissellement et érosion avant et après défrichement en fonction du type de culture en Afrique occidentale. ORSTOM, Paris (France), cahier ORSTOM, série pédologique, 1983 vol 20 N°4 p 327-339.
- SANOU D. C., 1981- Etude comparative entre une parcelle pourvue de bourrelets anti-érosifs et des parcelles traditionnelles à Sirgui (Kaya) : Introduction aux problèmes de dynamique érosive. Mémoire de maîtrise : Géographie, ESLSH, Ouagadougou 102 p
- SANOU D., 1984 - Quelques problèmes de dynamique actuelle : l'érosion des sols dans la région de Bobo Dioulasso ( BF ). Th. de 3<sup>e</sup> cycle : géographie Strasbourg :Université Louis Pasteur, 248 p.
- SOLTNER D., 1987 - Planter des haies , Brise-Vent , Bandes boisées . Paris : CSTA ,82 p.
- TASSAMBEDO S., 1991- Les paysans et la lutte anti-érosive dans une région à saison sèche accentuée : Le cas de Koumbi dans le Yatenga. Mémoire de Maîtrise : Géographie, I.N.S. Ouagadougou, 121 p. 30 cm.
- WENMENGA U., 1982 - Utilisation de l'imagerie LANDSAT pour une étude géologique de la région de Boussouma-Kaya (Haute Volta). CRTO , Ouagadougou (BKF), 27 p.
- ZIDA G., 1982 - Analyse des différentes techniques de lutte contre l'érosion dans le département du centre- Nord. Mémoire d'Ingénieur du développement rural, I.S.P., 102 p.

# **ANNEXES**

## ANNEXE I

**TABEAU VI**

### PLUVIOMETRIE ANNUELLE DE KAYA ( 1967-1996 )

Année	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
P (mm)	676.02	521.05	653.04	478.08	687.07	582.02	633.03	788.03	849.01	935.06
J	60	63	57	46	51	47	47	51	54	63

Année	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
P (mm)	614.03	539.08	458.02	627.9	629.08	607.04	573.05	552.4	454.00	586.04
J	40	43	49	55	43	55	30	32	30	35

Année	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
P (mm)	572.07	785.05	599.04	620.4	836.9	556.01	624.03	925.5	695.04	558.02
J	26	34	55	38	53	33	41	63	51	40

P : Hauteur pluviométrique

J : Nombre de jours de pluies

Source : Direction de la Météorologie Nationale

TABLEAU VII

## E.T.P DE OUAHIGOUYA ( 1986-1995 )

Années \ Mois	Avril			Mai			Juin			Juillet			Août			Septembre			Octobre		
	1986	68	66	61	64	65	67	66	58	58	48	50	47	49	48	50	41	51	45	48	48
1987	69	63	62	65	71	81	56	64	56	63	56	60	48	53	59	52	50	48	55	55	50
1988	68	78	66	74	74	90	75	63	68	58	56	59	52	44	53	52	45	52	56	55	61
1989	77	85	72	73	81	88	76	73	67	58	53	64	41	46	52	43	56	54	49	55	51
1990	67	77	69	81	-	91	75	74	59	36	50	55	52	58	65	64	69	70	76	76	82
1991	62	58	62	59	55	48	46	42	38	40	44	40	37	34	45	45	51	55	55	56	62
1992	43	63	61	60	53	51	50	43	41	40	36	39	34	40	39	42	44	49	65	60	63
1993	67	72	64	57	61	65	49	53	46	43	39	38	38	39	45	44	47	54	57	55	63
1994	66	69	62	50	55	62	52	51	43	40	36	38	31	35	39	40	36	47	47	49	64
1995	67	58	61	60	60	63	52	48	47	44	47	46	33	35	42	47	45	52	53	57	76
Moyenne	65.4	68.9	64	64.3	63.8	70.6	59.7	56.9	52.3	47	46.7	71.6	41.5	43.2	48.9	47	49.4	52.6	56.1	56.6	62.6

Source : Direction de la Météorologie Nationale

TABLEAU VIII

## PLUVIOMETRIE DECADAIRE DE KAYA ( 1986-1995 )

Années \ Mois	Avril			Mai			Juin			juillet			Aoûte			Septembre			Octobre		
	1986			3.8	6.6	25.2	18.6	24.6	88	23.2	22.8		62.7	77.9	19.2	60.5	77.1	39	35.5	1.7	
1987							85.9	6.4	18.4	31.2	42.5	50	71	30.5		69.5	31.2	16.7	19.4		
1988	19.8	20.3	37				4.4	95.8	41.7	32.2	8.7	40.4	65.5	58.4	129.4	118.2	17.3	78.3	18		
1989					7.5	19.1	10	4.4	26	42.2	23.5	29.7	148.4	94.3	78.4	57.7	13	14	2.4		
1990		41.5		3.8		58.2	32	23.6	67.3	4.1	22.2	80	55.2	39.2	123.5	16.8	11.8	14	27.2		
1991		3	6.2	4.2	79.8	83.7	4.1	26.1	59.9	6.3	80.9	116.7	129.9	62.7	95		45.5	1.4	12.7	11.3	
1992	7.5			1.8	40.1	42.2	27.2	36.5	59.6	22	27.5	61.6	29.9	43.1	69.5	36.3	37.8	0.6	12.9		
1993						10.5	36	2.4	4.7	63.5	53.2	55.6	160	47.3	49.2	29.1	60.1	36.9	12		3.8
1994		9.9		34.1	16.4	2.4	9.9	36.9	76.5	33.2	78.8	149.4	126.2	25.2	98	64.5	48.7	14.9	62	18.5	17.7
1995			4.1			33.5	71.9	63.2	101.6	22	10.8	44.6	102.3	64.1	28.6	58.3	18.9	69.3	2.2		

Source : Direction de la Météorologie Nationale

**TABLEAU IX****MOYENNES MENSUELLES INTER-ANNUELLES DES TEMPERATURES DE KAYA ( 1963-1985 )**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Température 0° C	25.9	29	32.1	34	33.7	30.9	28.6	27.4	28.7	31	28.9	26.5

Source : Direction de la Météorologie Nationale

**TABLEAU X****TEMPERATURES MENSUELLES DE KAYA EN 1985**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T. Min.	19.1	20.2	25.5	26.6	27.8	24.9	22.1	21.6	21.8	23.3	19.8	16.5
T. Max.	32.1	32.9	37.4	38.3	39.5	36.4	32	31.4	31.9	36.3	36.1	30.4
T. Moy.	25.6	26.6	31.4	32.4	33.7	30.7	27	26.5	26.9	29.8	27.5	23.5

Source : Direction de la Météorologie Nationale

**TABLEAU XI**

**EVAPORATION BAC : Moyennes mensuelles inter-annuelles - Ouahigouya (1984-1993 )**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Evapora- tion (mm)	308.8	343.5	415.77	424.2	420.8	351.4	261.2	202.5	205.77	281.28	299.11	298.66

Source : Direction de la Météorologie Nationale

**TABLEAU XII**

**VITESSES MOYENNES MENSUELLES INTER-ANNUELLES DES VENTS - OUAHIGOUYA ( 1984-1993 )**

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitesse en m/s	2.3	2.43	2.45	2.55	2.92	3.3	2.9	2.26	2.05	1.63	1.77	2.11

Source : Direction de la Météorologie Nationale

TABLEAU XIII

## FREQUENCES CUMULEES - COURBE DE FRANQUIN - KAYA ( 1986-1995 )

## Début de la période pré-humide

Mois	Décades	$X_i$	$N_i$	$f(X) \% i$	$f(X) \% i$	$F(X) \% i$
	1	13	0	0	0	0
Mai	2	14	0	0	0	0
	3	15	0	0	0	0
	1	16	1	0,1	10	10
Juin	2	17	0	0	0	10
	3	18	4	0,4	40	50
	1	19	4	0,4	40	90
Juillet	2	20	0	0	0	90
	3	21	1	0,1	10	100
		TOTAL	10	1	100	100

## Début de la période humide

Mois	Décades	$X_i$	$N_i$	$f(X) \% i$	$f(X) \% i$	$F(X) \% i$
	1	16	0	0	0	0
Juin	2	17	1	0,1	10	10
	3	18	1	0,1	10	20
	1	19	1	0,1	10	30
Juillet	2	20	1	0,1	10	40
	3	21	5	0,5	50	90
	1	22	0	0	0	90
Août	2	23	1	0,1	10	100
	3	24	0	0	0	100
		TOTAL	10	1	100	100

## Début de la période post-humide

Mois	Décades	$X_i$	$N_i$	$f(X) \% i$	$f(X) \% i$	$F(X) \% i$
	1	22	0	0	0	0
Août	2	23	0	0	0	0
	3	24	3	0,3	30	30
	1	25	2	0,2	20	50
Septembre	2	26	3	0,3	30	80
	3	27	1	0,1	10	90
	1	28	1	0,1	10	100
Octobre	2	29	0	0	0	100
	3	30	0	0	0	100
		TOTAL	10	1	100	100

## Fin de la période post-humide

Mois	Décades	$X_i$	$N_i$	$f(X) \% i$	$f(X) \% i$	$F(X) \% i$
	1	25	0	0	0	0
Septembre	2	26	3	0,3	30	30
	3	27	4	0,4	40	70
	1	28	2	0,2	20	90
Octobre	2	29	1	0,1	10	100
	3	30	0	0	0	100
	1	31	0	0	0	100
Novembre	2	32	0	0	0	100
	3	33	0	0	0	100
		TOTAL	10	1	100	100

## ANNEXE II

TABLEAU XIV

### REPARTITION DE LA POPULATION PAR DEPARTEMENT EN 1985 ET 1996

Département	1985	1996
1- Bourzanga ( province : Bam )	26975	35950
2- Guibaré ( province : Bam )	12904	18604
3- Kongoussi ( province : Bam )	57094	78945
4- Rollo ( province : Bam )	15991	19826
5- Sabsé ( province : Bam )	15052	18845
6- Tikaré ( province : Bam )	34559	40121
7- Bokin ( province : Passoré )	36488	46038
8- Kirsi ( province : Passoré )	10691	14349
9- Barsalgo ( province : Sanmatenga )	43744	56671
10- Dablo ( province : Sanmatenga )	11481	15391
11- Kaya ( province : Sanmatenga )	67104	86162
12- Namissiguima ( province : Sanmatenga )	4759	7091
13- Bobé-Mengao ( province : Soum )	12570	17431
14- Kalsaka ( province : Yatenga )	36683	43274
15- Rambo ( province : Yatenga )	24770	27804
16- Séguénéga ( province : Yatenga )	47328	48672
17- Ouindigui ( province : Loroum )	12728	22882
<b>TOTAL</b>	<b>470921</b>	<b>598056</b>

Source : I.N.S.D

### ANNEXE III

TABLEAU XV

#### SUPERFICIES AMENAGEES PAR L'ENSEMBLE DES ORGANISMES INTERVENANT DANS LA ZONE ( PATECORE/GTZ, ADRK, PIS, PEDI, CES/AGF )

	1985/1986	1986/1987	1987/1988	1988/1989	1989/1990	1990/1991	1991/1992	1992/1993	1993/1994	1994/1995	1995/1996	Total
Digues				245,49	269	570	326	354	277	307	365,1	2713,59
% digues												6,63
Diguettes				121	142	806	557	1109	1177	1348	1957,5	7217,5
% diguettes												17,65
Cordons	27,9	132,5	264,8	644,8	1321,4	2827,63	3713,96	3444,16	3830,94	4223,1	1862,2	22293,39
% cordons												54,54
Zaï						3	12	34	331	199	314,75	893,75
% Zaï												2,18
Demi-lunes										7,5	20,25	27,75
% D L												0,067
Paillage						111	296	1020	561	742	958	3688
% paillage												9,02
Fumure						223	430	658	613	993	1122	4039
% fumure												9,88
T R ( m )	2130	2718	10359	18429	15220	12499	11117,6	12213,62	9602,9	11795		106084,12
Vg ( m )						18163	64860	137300	156979	174320	269621	821243
Total sup.	27,9	132,5	264,8	1011,29	1732,4	4540,63	5334,96	6619,16	6789,94	7819,6	6599,8	40872,98

D L : Demi-lune

T R : Traitement de ravine

Vg : Végétalisation

## ANNEXE IV

TABLEAU XVI

### Liste des techniques inventoriées

TECHNIQUES	ORIGINE		MATERIAU UTILISE	
	Traditionnelle	Moderne	Local	Extérieur
<b>Mécaniques</b>				
Les alignements de pierres	+		+	
La ceinture périphérique des rizières	+		+	
Les obstacles en bois	+		+	
Les cordons pierreux	+		+	
Les diguettes en terre		+	+	
Les diguettes filtrantes		+	+	
Les digues filtrantes		+	+	
Les traitements de ravines		+	+	
Le zaï	+		+	
Les demi-lunes	+			
Le billonnage		+		
<b>Biologiques</b>			+	
La conservation de végétaux	+			
La jachère	+			
Le paillage	+		+	
Les haies vives		+	+	+
Les brise-vent		+	+	+
L'association de cultures	+			
Les plantations d'arbres	+		+	+
L'agro-foresterie		+	+	
La régénération naturelle assistée		+	+	
La mis en défens		+		
<b>Autres</b>				
Semis en ligne		+		
Apport de fumure animale	+		+	
Apport de compost		+	+	
Apport de fumure minérale		+		+

## *Fiche d'enquête*

Fiche N° .....

Date : .....

Nom et prénom l'enquêteur : .....

Localité (village) : ..... Département : ..... Province : .....

### **1 Identification de l'enquêté**

1.1 Nom et prénom : .....

1.2 Age : .....

1.3 Sexe : Masculin  Féminin

1.4 Ethnie : ..... Religion : .....

1.5 Taille du ménage : .....

1.6 Appartenance à :

\* une coopérative ?

Oui , laquelle ? .....

\* un groupement ?

Oui , lequel ? .....

\* aucune forme d'association

Pourquoi ? .....

### **2 Domaine foncier et techniques culturales**

2.1 Parcelles exploitées par ménage :

\* jardin de case  localisation topographique.....

\* champ de case  localisation topographique.....

\* champ de brousse  localisation topographique.....

2.2 Age de la parcelle exploitée

\* parcelle récente (            )

\* parcelle ancienne (            )

\* reprise de jachère (            )

2.3 Durée de la mise en valeur.....

2.4 Pourquoi cette durée?.....

2.5 Les cultures pratiquées.....

2.6 Pourquoi ces cultures.....

2.7 Types de labours

\* A plat           

\* Sur buttes       

\* Billons           

2.8 Pourquoi ?.....

**3 Perception paysanne de l'érosion et pratiques anti-érosives**

3.1 L'érosion se manifeste-t-elle sur vos parcelles ?

Oui

Non

Si oui, à quelle période de la saison ?

\* Début de saison

\* Fin de saison

\* Mi-saison

3.2 Au niveau de quelle parcelle (localisation topographique) l'érosion est-elle importante?.....

3.3 Intensité de l'érosion

\* Forte

\* Moyenne

\* Faible

3.4 Concerne-t-elle toute l'exploitation ?

Oui

Non

3.5 Prenez-vous des dispositions contre l'érosion ?

Oui

Non

Si oui à quelle période de l'année et pourquoi ?.....

Si non pourquoi ?.....

3.6 Etes-vous au courant des nouvelles techniques de lutte anti-érosive ?.....

3.7 Utilisez-vous ces techniques ?

Oui

Non

Pourquoi ?.....

3.8 Quelle différence fondamentale faites-vous entre ces nouvelles techniques et les techniques traditionnelles ?.....

3.9 Comment effectuez-vous les travaux de lutte anti-érosive ?

\* Individuellement

\* Collectivement

\* Les deux

3.10 Nombre de parcelles traitées par an.....

3.11 Quel genre de technique préférez-vous ?.....

Pourquoi ?.....

3.12 Distance de prélèvement des pierres pour la construction des cordons et des digues filtrantes.....

3.13 Mode de transport.....

3.14 Méthode de construction des cordons pierreux.....

.....

3.15 Méthode de construction des digues filtrantes.....

.....

3.16 Longueur moyenne d'un aménagement par parcelle.

\* digue filtrante .....

\* digue en terre .....

\* cordon pierreux .....

3.17 Temps mis pour le traitement d'une parcelle de 1 ha .....

3.18 Avantages des digues et des cordons .....

.....

3.19 Inconvénients .....

.....

3.20 Temps mis pour le traitement d'une ravine .....

3.21 Quels sont les problèmes que vous rencontrez dans la construction des diguettes et des cordons ?

.....

3.22 Avez-vous subi une formation sur la construction des diguettes et des cordons pierreux ?

Oui  Non

3.23 Recevez-vous une aide de l'Etat ou des ONG dans la réalisation des diguettes et des cordons ?

Oui  Laquelle ? .....

Non  Pourquoi ? .....

3.24 Pratiquez-vous la technique du Zai ?

Oui  comment ? .....

Non  Pourquoi ? .....

3.25 Ramassez-vous les tiges après les récoltes ?

Oui  Non

Pourquoi ? .....

3.26 Quel est le rôle de Antropogon gyanus dans les champs ?.....

A t-il été planté ou poussé à l'état naturel ? .....

3.27 Utilisez-vous la technique des haies vives ?

Oui  quelles sont les espèces utilisées ? .....

Non  Pourquoi ? .....

3.28 Avez-vous planté des arbres dans ces dernières années ?

\* individuellement  Nombre .....

\* collectivement  superficie .....

#### **4 Evolution des rendements au niveau des cultures**

4.1 Que constatez-vous quand vous utilisez les nouvelles techniques ?

\* Une augmentation

\* Une diminution

Pourquoi ? .....

Comment ?

\* fortement

\*moyennement

\* faiblement

4.2 Que pensez-vous de l'évolution générale de votre environnement ?

\* se dégrade t - il ?

\* s'améliore t - il ?

A quel rythme ?

fortement

moyennement

Faiblement

Qu'est - ce - qui vous permet d'apprécier cela ?.....

.....

4.3 Quelles sont selon vous les causes de cette évolution ? .....

.....

## **RESUME**

L'alimentation hydrique des cultures est l'un des principaux facteurs qui limite la production agricole au Burkina Faso. Le déficit hydrique résulte tant de la faiblesse des précipitations que de la perte d'eau par ruissellement.

Dans le degré carré de Kaya, les terres de culture sont fortement dégradées. Cette dégradation, à la fois physique, chimique que biologique, empêche l'infiltration des eaux de pluie. L'absence ou la rareté du couvert végétal, l'agressivité des pluies et des vents, ainsi que les actions anthropiques sont autant d'éléments qui favorisent le ruissellement et l'érosion.

L'analyse des techniques inventoriées met en évidence leur variété et l'impact très bénéfique des méthodes modernes de lutte. Elles sont suffisantes pour engager dans toute la zone des opérations tournées vers la restauration et la conservation des sols, génératrices des ressources naturelles.

L'insertion des nouvelles techniques dans les systèmes de production se heurte encore à des difficultés dont la solution suppose l'implication et la responsabilisation des populations dans les différents programmes de lutte anti-érosive.

## **MOTS CLES**

Burkina Faso - Kaya - Degré carré - Erosion - Lutte anti-érosive - Aménagement - Technique - Ruissellement - Organisme - Population -